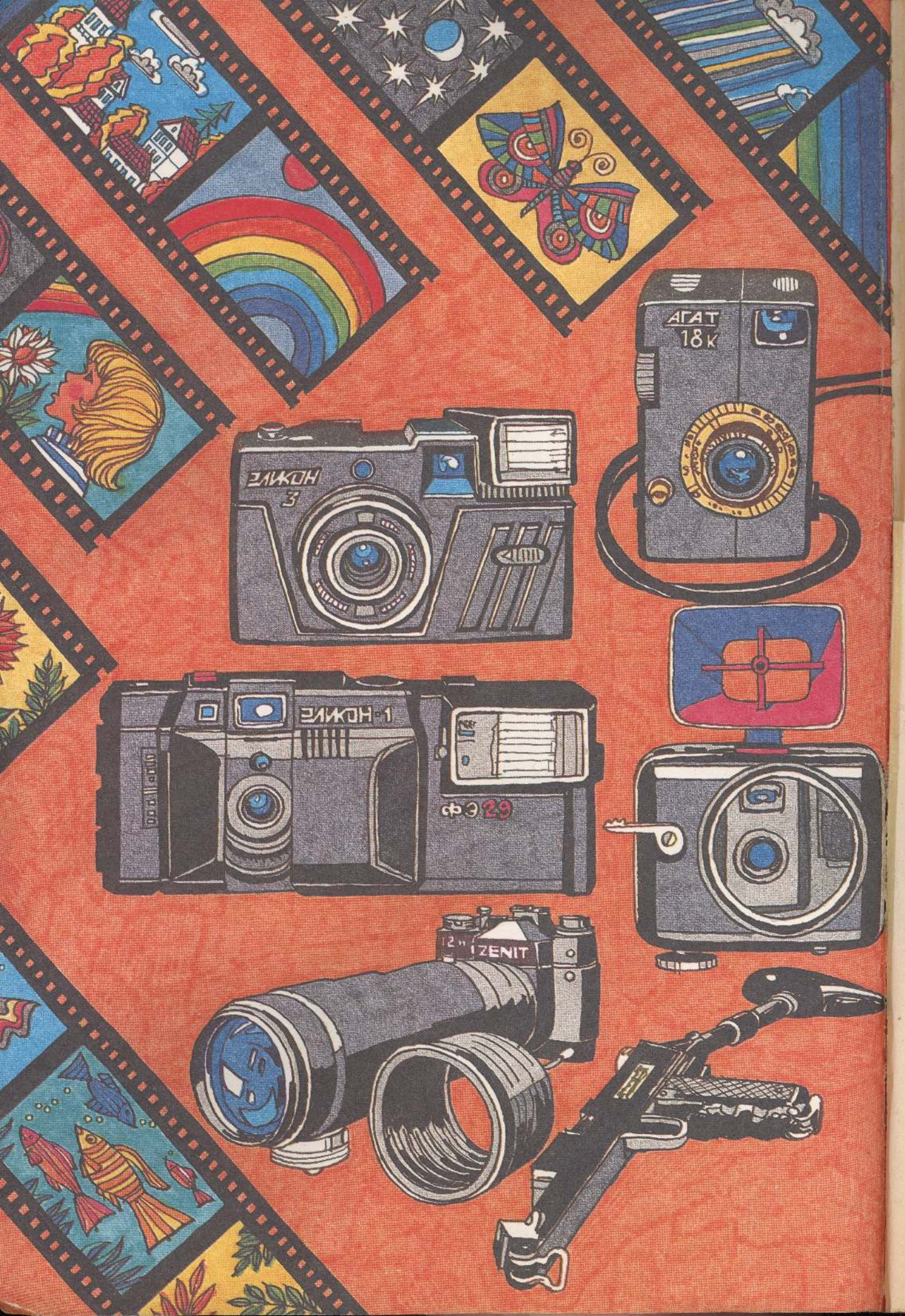
Сделай сам
А.Г. Волгин
УЧИМСЯ ФОТОГРАФИРОВАТЬ


АГАТ
18к
ЭЛИКОН
3
ЭЛИКОН-1
ФЭ 29
ZENIT

А.Г. Волгин

# УЧИМСЯ ФОТОГРАФИРОВАТЬ

Книга для учащихся

МОСКВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ» 1992

ББК 37.94
В67

Рецензент:

канд. техн. наук, ст. науч. сотр. лаборатории фоторепродукционных процессов и фотографических материалов ВНИИ полиграфии **О. М. Свешникова**

**Волгин А. Г.**

В67 Учимся фотографировать: Кн. для учащихся. — М.: Просвещение, 1992. — 96 с., 8 л.: ил. — (Сделай сам). — ISBN 5-09-003289-0.

Автор в доступной форме рассказывает о процессе фотографирования, методах съемки, современных фотографических материалах. Особое место в книге отведено описанию самоделок и практическим советам, обеспечивающим получение снимков высокого качества.

Книга адресована учащимся средних и старших классов.

Автор известен по книгам по фотографии, издававшимся в издательствах «Планета», «Искусство», «Прогресс» и т. д.

**В $\frac{430602000 — 251}{103(03) — 92}$ 210 — 91**

**ББК 37.94**

**ISBN 5-09-003289-0**

© Волгин А. Г., 1992

## О чем рассказывает эта книга

Книга предназначена для самостоятельного освоения фотографии. Воспользовавшись советами первой ее части, можно, не вникая в теорию, научиться фотографировать, проявлять пленку и печатать фотоснимки.

Вторая глава книги подробно знакомит с процессами съемки, проявления и печати. В ней объясняется, как делать сюжетные снимки, что, когда и как следует снимать, как подобрать оборудование для фотолаборатории.

Особенностям современной техники лабораторных работ посвящена третья глава. В ней говорится о секретах обработки и экономном использовании фотоматериалов и химикатов, изложены принципы цветной печати.

Четвертая глава будет интересна любителям самоделок. В нее включены многочисленные схемы самодельных фотоаппаратов и объективов, фотобачков, проявочных машин и других устройств. Конструкции подобраны таким образом, чтобы для их изготовления не требовались механические станки и сварочное оборудование — достаточно тисков и простейшего слесарного инструмента. Особые материалы также не нужны. Можно обойтись обрезками древесностружечных плит или досок, кусочками пластика и полимерной пленки, баллончиками из-под бытовой химии, обрезками алюминиевого листа и водопроводных труб и прочим подручным материалом. Сборка ведется на винтах, реже — на пайке (только для пластмасс) или клее. Из покупных изделий потребуются линзы, электролампы и электрическая арматура.

# КОРОТКО О ФОТОСЪЕМКЕ И ПЕЧАТИ ФОТОГРАФИЙ

## Что такое фотоснимок

В солнечный день, взяв увеличительное стекло (линзу) и поднеся его к листу белой бумаги, вы увидите на листе перевернутое изображение окружающих предметов, освещенных солнцем. Добиться более резкого изображения можно, если почти вплотную с линзой поставить картонку с отверстием, диаметр которого меньше диаметра линзы (сходная деталь фотоаппарата называется диафрагмой). Изменяя диаметр отверстия, можно добиться резкого изображения близких и далеких предметов. Для того чтобы сделать изображение более светлым, надо закрыть его от прямых солнечных лучей.

Подберите непрозрачный пластмассовый флакончик черного цвета и разрежьте его пополам. Закрепите в горлышке флакончика липкой лентой вашу линзу. В донышке второй половины вырежьте отверстие и закрепите в нем той же лентой кусочек кальки или белой бумаги. Осторожно вставьте одну половину флакончика в другую и поверните всю конструкцию линзой в сторону окна. Сдвигая и раздвигая половины флакончика, добейтесь на бумаге резкого изображения оконного переплета. Такая операция называется фокусировкой. Замените бумагу фотопленкой — лучше МЗ-ЗЛ. (Сделать это необходимо в полной темноте.) Аккуратно закройте донышко с пленкой черной бумагой (от упаковки той же пленки), а линзу — каким-либо черным колпачком. Поставьте устройство на устойчивый предмет в том же месте, где производилась фокусировка, осторожно снимите с линзы колпачок на 3...5 с и снова закройте им линзу. Если теперь кусочек пленки погрузить в темноте последовательно в два фотографических раствора (проявитель и закрепитель), то на пленке получится изображение окна с черными стеклами — это негатив. (Емкостью для растворов может служить обычная тарелка.) Чтобы теперь получить обычное фото, необходимо при красном свете фотофонаря прижать негатив стеклом к фотобумаге, включить на несколько секунд свет и затем погрузить бумагу в те же растворы в той же последовательности. При свете фотофонаря будет хорошо видно, как на бумаге, погруженной в проявитель, появляется изображение. Когда вы решите, что его четкость достаточна, перенесите бумагу в закрепитель. Через 5...10 мин можно включить свет, промыть отпечаток в воде и высушить его.

Устройство, которое было вами использовано, исполняло роль фотоаппарата, а колпачок — затвора. Затвор позволяет освещать пленку в течение заданного промежутка времени, называемого выдержкой. Количество освещения, которое получает пленка, зависит от выдержки, размеров отверстия в картонке (диафрагме), стоящей после линзы, и яркости снимаемого объекта (здесь окна). Количество освещения в фотографии называется экспозицией, а освещение пленки в фотоаппарате — экспонированием.

При экспонировании под действием света в слое эмульсии, нанесенном на пленку (фотобумагу), образуются мелкие кристаллы серебра. При проявлении пленки (фотографии) они увеличиваются настолько, что появляется видимое изображение. Но на пленке (фотобумаге) после проявления остается соль серебра, не превратившаяся в кристаллы. Поэтому, если сразу после проявления включить свет, кристаллами покроется вся освещенная поверхность, эмульсия почернеет и изображение будет испорчено. Во избежание засвечивания пленки (фотобумаги) ее погружают в закрепитель, т.е. осуществляют фиксирование.

После закрепления фотоматериалы промывают, удаляя с их поверхности остатки растворов. Если этого не сделать, то со временем соли из растворов могут испортить изображение: оно покроется пятнами и разрушится.

## О фотоаппаратах и фотопленке

Устройство современных фотоаппаратов различно. Оно зависит от их назначения, размеров пленки и др.

Качество изображения определяется прежде всего размером негатива (форматом). Чем больше размер, тем выше качество. Фотоаппараты, рассчитанные на пленку большого формата, имеют большие размеры и массу. Фотоаппараты для съемки на пленку малого формата более удобны в обращении. Ими пользуются большинство фотолюбителей и профессионалов. Размер негатива малого формата чаще всего равен 24×36 мм. На одной стандартной пленке обычно умещается 36 кадров такого размера. (Если размер кадра вдвое меньше, то фотоаппарат называют полуформатным; фотоаппараты, рассчитанные на еще меньший формат кадра, называют миниатюрными.)

Фотоаппараты с размером кадра 4,5×6 см, 6×6 см и 6×9 см называют широкоформатными.

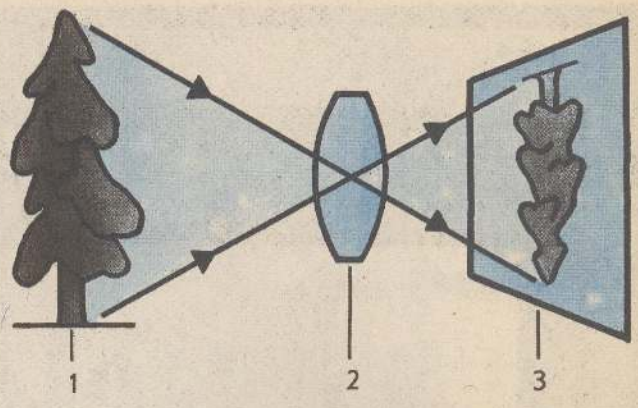
Их заряжают пленкой шириной 61,5 мм, выпускаемой на катушках. От засвечивания ее предохраняет черная бумажная лента — ракорд. Такую пленку вставляют в фотоаппарат на свету.

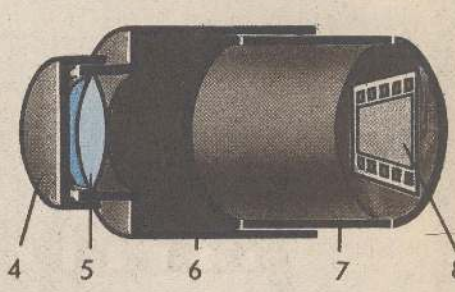
Фотоаппараты с еще большим размером кадра называют крупноформатными. Фотолюбители ими почти не пользуются. С помощью некоторых из них можно снимать не на пленку, а на стеклянную пластинку, политую светочувствительной эмульсией, примерно так же, как делали в начале XX в. Сегодня пластинки используются в основном в технической фотографии — при пересъемке различных схем и чертежей, печатного текста и т.д.

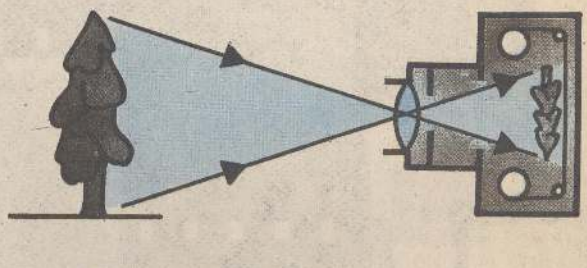
Малоформатную пленку, вставленную в специальный цилиндрический патрончик из металла или пластмассы — кассету, также заряжают в фотоаппарат на свету. После съемки каждого кадра пленка специальным устройством вытягивается из кассеты на длину кадра и наматывается на приемную катушку фотоаппарата. Чтобы вынуть пленку из аппарата, ее нужно перемотать обратно в кассету. Для этого на фотоаппарате имеется ручка или барабанчик обратной перемотки.

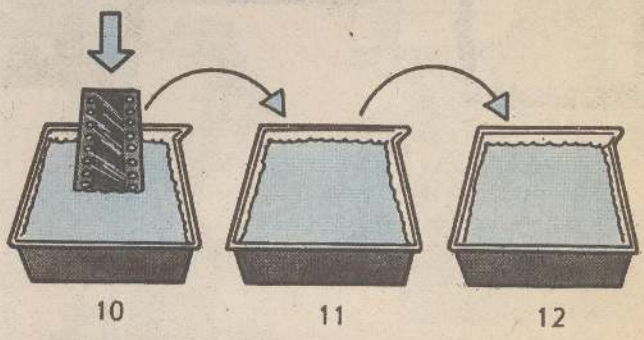
Иногда пленку продают в кассете, но чаще — в виде рулончика, а кассеты продаются отдельно. После покупки такую пленку нужно намотать на катушку кассеты, вставить катушку в кассету и закрыть крышкой. Делать это нужно в темноте. В продаже также бывает пленка, намотанная на катушку и закрытая короткой полоской черной бумажной ленты. Такую катушку вставляют в кассету на свету, закрывают крышкой и вытягивают из кассеты бумажную ленту.

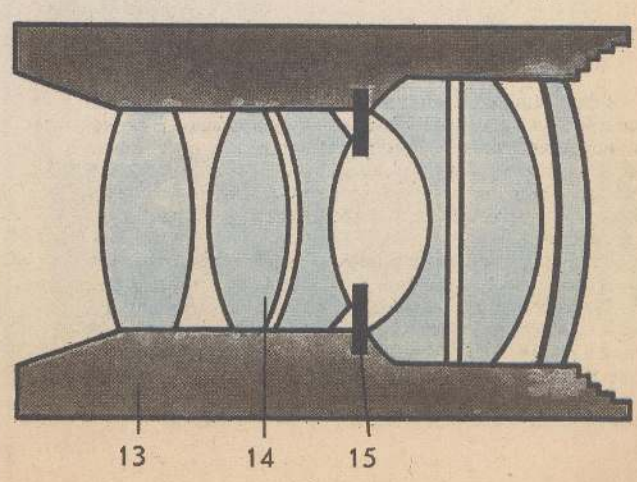
В солнечный день вставлять кассету или катушку с пленкой в фотокамеру нужно в тени, хотя бы от собственного тела. Вставив кассету, обязательно проверяют, закрылась ли крышка аппарата. После этого у малоформатного фотоаппарата нужно 3 раза взвести и спустить затвор. В результате пленка, засвеченная при зарядке, перемотается и перед кадровым окном аппарата окажется незасвеченная пленка. Такой аппарат считается готовым к съемке. (У широкоформатного фотоаппарата, рассчитанного на фотолюбителей, пленка перематывается до тех пор, пока в специальном окошке в крышке камеры не покажется цифра 1, нанесенная на ракорде. Тогда, повернув специальную кнопку, закройте окошко шторкой и приготовьтесь к съемке.)



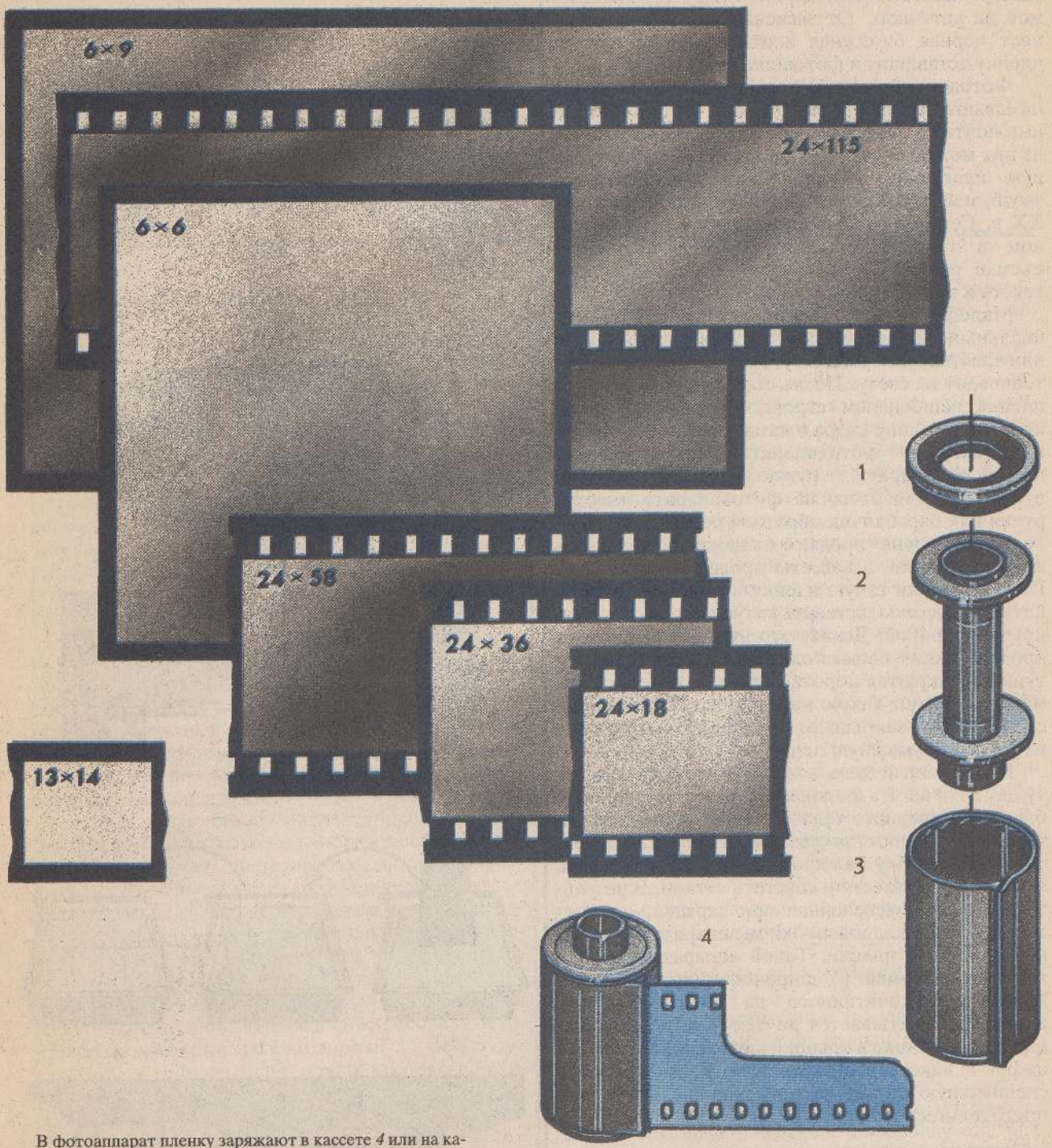

Для того, чтобы получить изображение дерева *1* на листе белой бумаги *3*, достаточно на небольшом расстоянии от листа расположить линзу *2*.

Простейший фотоаппарат состоит из светонепроницаемого баллончика *6*, крышки — затвора *4* и объектива *5*. Кусок пленки *8* укрепляют на донышке подвижной части *7* фотоаппарата.

Чаще всего съемку ведут на пленку, свернутую в рулон. Сделав один кадр, ее перематывают на длину кадра и снимают дальше. На рисунке изображена схема *9* фотоаппарата для рулонной пленки.

После съемки пленку погружают в проявитель *10*, останавливающий раствор *11* и закрепитель *12*.

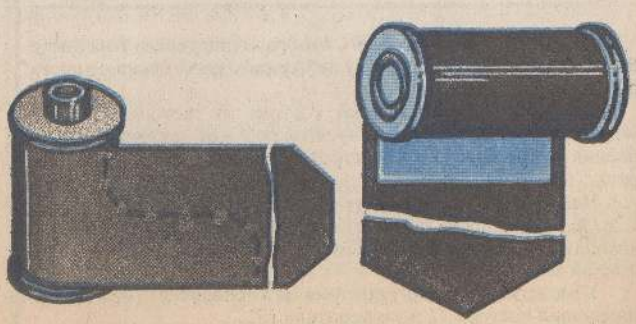
В фотоаппаратах объективы *13* имеют несколько линз *14*, между которыми находится диафрагма *15*.




В фотоаппарат пленку заряжают в кассете *4* или на катушке *6*. Для защиты от света пленку закрывают светонепроницаемой бумагой с номерами кадров, которые можно видеть при съемке через специальное окошко в задней стенке фотоаппаратов некоторых типов. Катушки *6* применяют только для пленки шириной 6 см с размером кадра 6×6 см или 6×9 см.

Кассета *4* состоит из корпуса *3*, в который вкладывается катушка *2*.

Для того чтобы вставить пленку в обычную кассету, надо в темноте намотать пленку на катушку, вставить в катушку с пленкой в корпус *3* и закрыть крышкой *1*. Для зарядки кассеты на свету используют специальные катушки с уже намотанной пленкой и небольшим отрезком черной бумаги, предохраняющим пленку от засвечивания.



5 6

## Наводка на резкость и диафрагма

Выбрав интересующий вас сюжет и наведя на него объектив аппарата, необходимо скадрировать будущий снимок, воспользовавшись видоискателем.

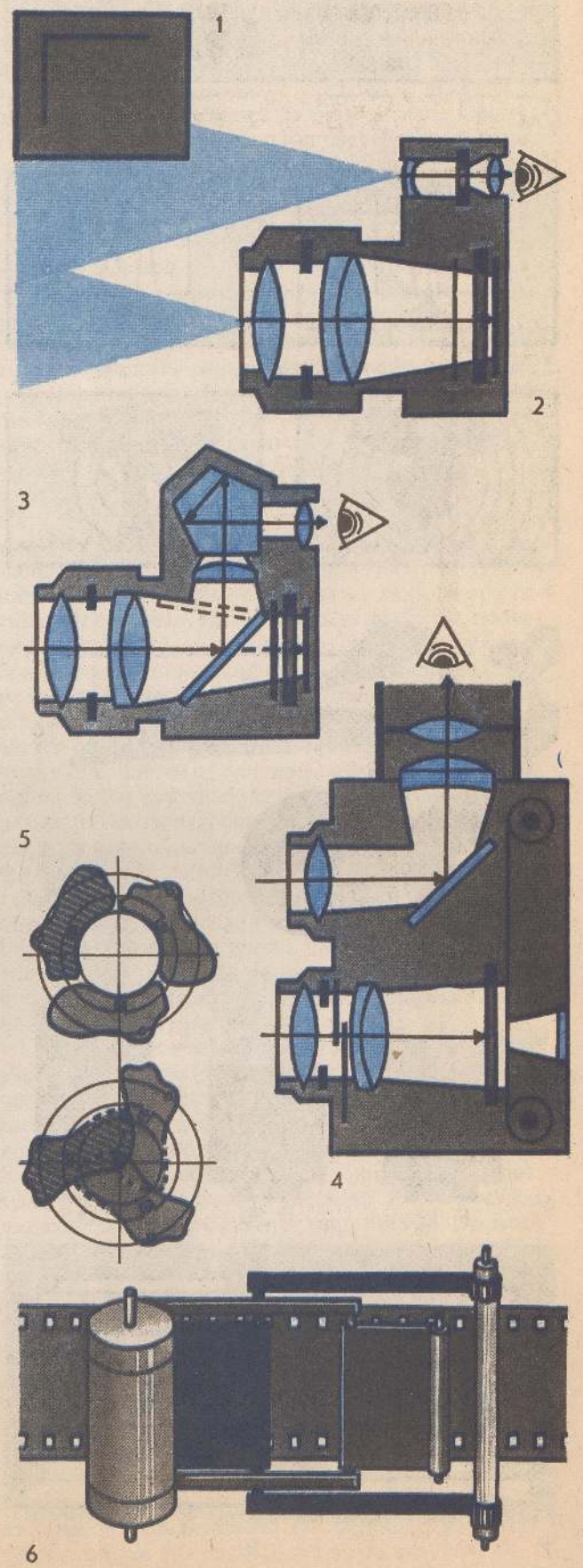
Конструкция видоискателей бывает различной. В зависимости от нее фотоаппараты делятся на классы: шкальные, шкально-дальномерные и зеркальные.

Шкальные фотоаппараты предназначены для фотолюбителей, они просты и надежны в использовании. Наводка их на резкость производится по шкале расстояний. В видоискателе такого фотоаппарата могут быть видны символы, по которым очень удобно производить фокусировку.

Многие считают, что все, что видно в видоискатель, получается на пленке. Это верно только для предметов, расположенных от камеры не слишком близко. При съемке близких предметов верхняя, самая крайняя левая часть кадра, видимая в видоискатель, на пленке может не получиться, так как происходит параллакс (смещение) изображения. Для того, чтобы получился весь кадр, необходимо немного наклонить фотоаппарат. Угол наклона зависит от свойств объектива камеры и расстояния до предмета. Часто в видоискателе имеются специальные метки (их называют параллаксными). При съемке верхняя и боковая части предметов в кадре не должны выходить за эти метки.

У зеркальных фотоаппаратов с одним объективом вообще нет параллакса, у камер с двумя объективами «срезается» только верхняя часть предметов. У однообъективных зеркальных фотоаппаратов снимающий следит за сюжетом через объектив (через который экспонируется пленка). У двухобъективных фотоаппаратов один объектив используется для экспонирования пленки, второй — для выбора границ будущего кадра.

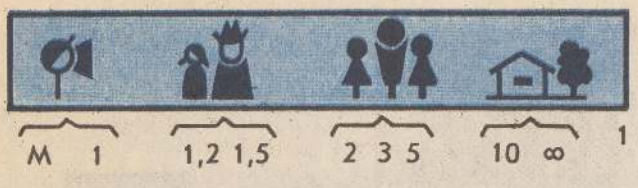
Для более точной наводки на резкость существует много различных приспособлений, напри-



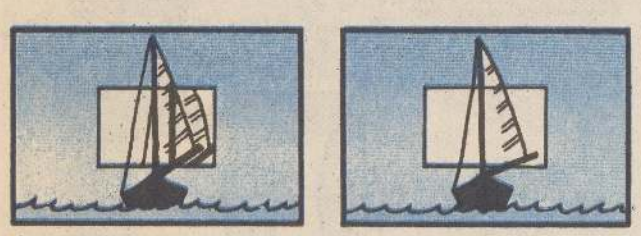

В правом верхнем углу видоискателя *1* дальномерного фотоаппарата *2* может находиться угольник. При съемке с небольшого (меньше 2 м) расстояния снимаемый сюжет не должен выходить за пределы угольника, иначе на негативе часть кадра не получится. Это происходит потому, что центр видоискателя смещен относительно центра объектива. Такого недостатка лишены фотоаппараты с зеркальным видоискателем *3*. В них изображение, даваемое объективом, фотограф видит в зеркале. (Перед съемкой оно поднимается и закрывает видоискатель).

В зеркальных фотоаппаратах с двумя объективами *4* зеркало закреплено неподвижно. Такие аппараты снабжены центральным затвором *5*. В момент съемки лепестки затвора расходятся от центра объектива, а после экспонирования сходятся к нему.

Большинство фотоаппаратов с зеркальным видоискателем оснащены затворами, в которых в момент съемки перед пленкой «пробегает» щель. Ширина щели определяет выдержку. Щелевой затвор *6* имеет две шторки из прорезиненного шелка. При нажатии на спусковую кнопку одна из них (более темная) начинает наматываться на барабанчик справа от кассеты, пленка открывается, и происходит ее экспонирование. Через определенное время на барабанчик начинает наматываться вторая шторка (на рисунке светлее), и пленка закрывается. При взводе затвора шторки наматываются на барабаны одновременно, пленка не засвечивается.



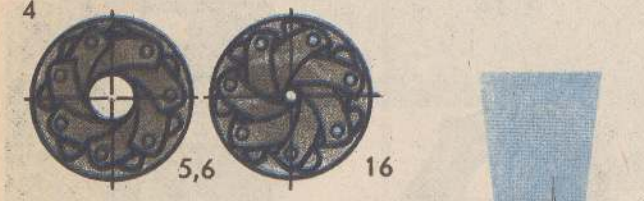

1



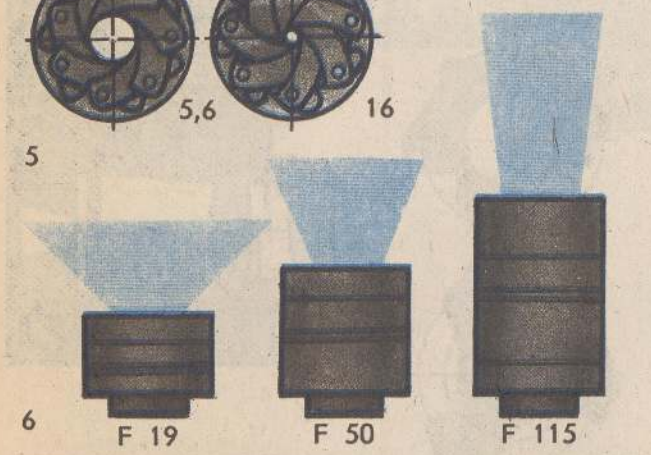
2

3

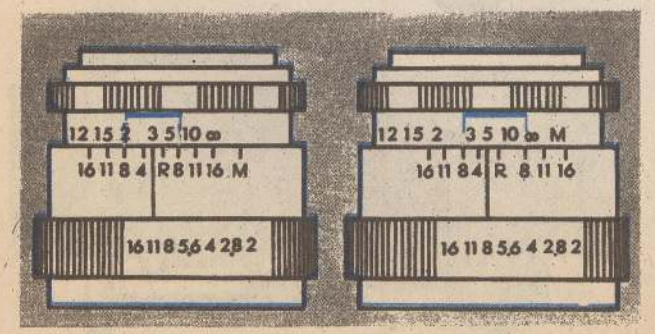
4




5




6




7 8

мер дальномер «Блик», который можно укрепить на фотоаппарате. Очень удобны фотоаппараты с дальномером, совмещенным с видоискателем. У таких аппаратов наводка на резкость производится при кадрировании. Называются такие камеры дальномерными. Вращая кольцо наводки на резкость, добиваются слияния в одно двух изображений середины снимаемого сюжета, видимых в центре видоискателя; при этом изображение сюжета на пленке будет резким.

У двухобъективных зеркальных аппаратов наводку на резкость осуществляют вращая кольцо наводки на резкость на любом из двух объективов. Когда изображение центра сюжета, видимого в видоискатель, станет резким на его матовом стекле, резким будет и изображение на пленке.

У зеркальных фотоаппаратов с одним объективом наводку на резкость осуществляют вращением кольца наводки на резкость до тех пор, пока изображение на матовом стекле видоискателя не станет резким.

Некоторые фотокамеры снабжены приспособлением, ускоряющим наводку на резкость, — растром или клином. Наводка считается законченной, когда растр, видимый в центре видоискателя, перестанет мерцать, а клин не будет разрезать видимое в нем изображение. Одно из преимуществ зеркального видоискателя — возможность оценить, изображения каких из дальних и ближних предметов будут резкими на пленке, т.е. какова глубина резкости. У некоторых камер наводка на резкость производится автоматически.

Добиться нужной глубины резкости можно, изменяя диаметр отверстия диафрагмы. В большинстве фотоаппаратов это делают, вращая спе-

---

*1.* В видоискателе некоторых фотоаппаратов могут быть видны символы, служащие для наводки на резкость. Вращая кольцо наводки на резкость объектива, перемещают указатель к изображению соответствующего символа.

*2.* Для того, чтобы навести на резкость дальномерный фотоаппарат, совместите два изображения снимаемого предмета, видимые в центре видоискателя.

*3.* Для наведения на резкость зеркального фотоаппарата кольцо наводки на резкость объектива вращают до тех пор, пока изображения на микрорастре и матовом стекле не станут резкими. Если на видоискателе имеется клин, «разрезающий» изображение на части, то при такой установке на резкость они составят полное изображение.

*4.* Чтобы на одном и том же снимке получить резкое изображение близко и далеко расположенных предметов, объектив диафрагмируют. При небольших значениях диафрагмы глубина резкости меньше, чем при больших.

*5.* При малых значениях диафрагмы диаметр отверстия, через которое проходит свет, больше, чем при больших.

*6.* Объективы различных фотоаппаратов с одним и тем же форматом кадра могут отличаться длиной фокусного расстояния. Чем меньше длина фокусного расстояния, тем больше угол зрения объектива, и наоборот. При съемке с одного и того же места в первом случае сфотографированным оказывается большое пространство, а изображенные предметы — малыми. Поэтому, для получения крупного изображения далеко расположенных предметов, пользуются объективами с большим фокусным расстоянием.

*7, 8.* На оправе объектива может быть расположена шкала глубины резкости с парами одинаковых значений диафрагмы, расположенными симметрично от индекса наводки на резкость. Считав величины расстояний над выбранной парой значений диафрагмы, можно определить глубину резкости.

циальное кольцо на объективе или передвигая рычажок на корпусе.

Чтобы оценить, насколько меньше света попадет на пленку при изменении диаметра отверстия диафрагмы, на одном из колец объектива нанесены числа 1, 4; 2; 2,8; 5,6; 8; 11; 16; 22. При повороте кольца на одно деление на пленку попадает в 2 раза больше или меньше света. Чем меньше указанное число (диафрагма), тем больше света падает на пленку, и, наоборот, чем больше число, тем меньше будет света. Глубину резкости в зависимости от значения диафрагмы можно узнать по цифрам шкалы глубины резкости, нанесенной рядом с кольцом наводки на резкость. Чем больше число, т.е. чем меньше диаметр отверстия диафрагмы, тем больше глубина резкости. При минимальном числе диафрагмы будет наименьшая глубина резкости, потому что диаметр диафрагмы будет наибольшим. Если шкалы глубины резкости нет, пользуются таблицей, приведенной в инструкции к аппарату.

## Выдержка, затворы и объективы

Если фотографу нужно сохранить количество света, падающего на пленку при диафрагмировании (увеличении значения диафрагмы), приходится увеличивать выдержку. Для упрощения расчетов имеется стандартный ряд выдержек, которые могут быть выполнены на затворе фотоаппарата, — 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/15, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500 и 1/1000 с. (У многих фотоаппаратов, особенно автоматических и профессиональных, могут быть и другие выдержки, как более длительные, так и более короткие.) Значение выдержки, нанесенное на головке выдержек или кольце управления выдержкой, отличается от соседнего в 2 раза.

Затворы фотоаппаратов имеют разнообразные конструкции. Часть из них монтируется в объективе. Такие затворы применяются почти во всех шкальных и двухобъективных зеркальных фотоаппаратах. В некоторых дальномерных фотоаппаратах и почти во всех зеркальных применяются затворы, которые расположены непосредственно перед пленкой, а не в объективе. Это очень удобно, потому что у фотоаппарата без особых хлопот можно сменить один объектив на другой.

Объективы приходится заменять по разным причинам. Например, требуется снять синицу, прыгающую по веткам. Подойти близко нельзя: птичка улетит, — а с большого расстояния она едва видна в видоискатель. В этом случае следует поставить объектив с большим фокусным расстоянием, тогда изображение птички в видоискателе и, значит, на пленке получится крупным.

Кроме фокусного расстояния объектива, большое значение имеет минимальное значение диафрагмы — его называют светосилой объектива, — не зависящее от фокусного расстояния объектива. Объективы с диафрагмой 2 считаются светосильными, с еще меньшим значением — особо светосильными.

Фокусное расстояние объективов шкальных малоформатных фотоаппаратов обычно близко к 40 мм, дальномерных — около 50 мм. При таких фокусных расстояниях на пленке образуется изображение сюжета примерно под тем же углом, под каким видел его фотограф во время съемки. Это позволяет получить от снимка более естественное впечатление. Объективы с указанным фокусным расстоянием называются нормальными. Объективы с меньшими фокусными расстояниями называются широкоугольными, с бóльшими — длиннофокусными. Особо короткофокусные объективы называются «рыбий глаз», особо длиннофокусные — телеобъективами. Для зеркальных фотокамер и шкальных фотоаппаратов с автоматической наводкой на резкость выпускают объективы с переменным фокусным расстоянием.

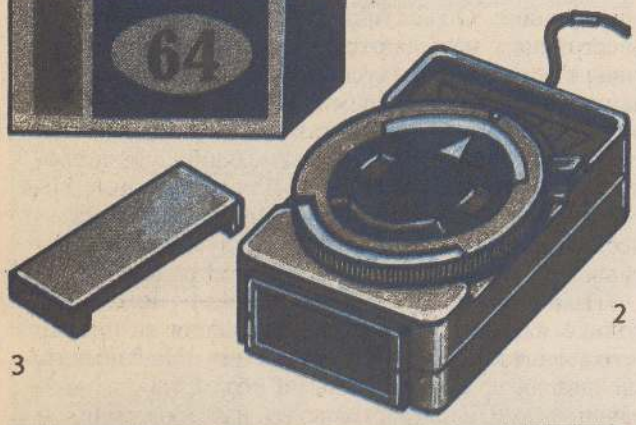
Изменяя фокусное расстояние, можно не только изменить размер изображения на пленке (его масштаб), но и его перспективу. На снимках, сделанных широкоугольными объективами, «охвачено» большее пространство, и поэтому они кажутся более объемными, чем снимки, сделанные телеобъективами. Вдобавок глубина резкости у широкоугольных объективов при равном значении диафрагмы значительно больше, чем у нормальных или телеобъективов. Чтобы получить максимальную глубину резкости у любого объектива, необходимо, вращая кольцо резкости, поставить значок «бесконечность» (∞) напротив выбранного значения диафрагмы на шкале глубины резкости. Минимальное расстояние, на котором сюжет при такой установке будет резким, называется гиперфокальным. Например, если снимать широкоугольным объективом с фокусным расстоянием 35 мм при диафрагме 16, установив кольцо резкости на гиперфокальное расстояние, то все предметы, находящиеся на расстоянии 1... ∞ м от фотоаппарата, на пленке будут резкими.

Существуют фотоаппараты, у которых объектив заранее установлен на гиперфокальное расстояние, равное примерно 1,5 м. Снимая таким фотоаппаратом, вообще не нужно наводить на резкость, поскольку все предметы на снимках начиная с 1,5 м будут резкими.

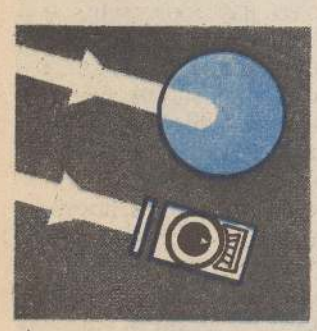
Важная характеристика объектива — качество даваемого им изображения, прежде всего резкость негатива при правильной фокусировке. Оценивается резкость так: фотоаппарат заряжают пленкой и снимают чертеж набора квадратиков, образованных чередованием черных линий. Расстояние между линиями равно их ширине. Такой рисунок называется мирой. Снимают миру обычно с расстояния около 25 фокусных расстояний объектива. После обработки пленки, рассматривая негатив в микроскоп с небольшим увеличением, несложно найти квадратик, у которого уже нельзя различить промежутки между линиями. Значит, объектив имеет разрешающую способность, соответствующую предыдущему квадратику. Измеряется она в линиях на миллиметр (лин./мм).

Хороший объектив малоформатной камеры имеет разрешающую способность по центру объектива около 40 лин./мм, по краю — около 20 лин./мм. (У объективов фотоаппаратов других форматов эти значения будут другими.)

1


2

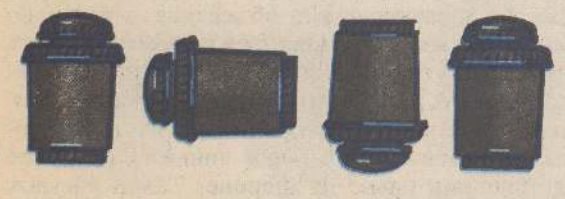
3

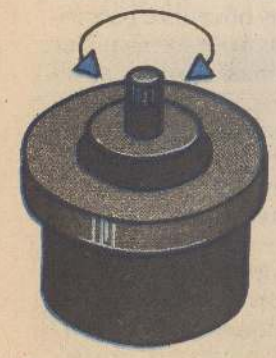

4

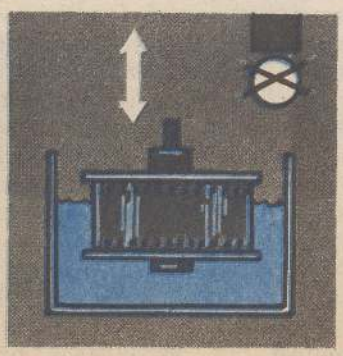
5

7

6


8


9


10

## Как определить значение выдержки

Напомним, что воздействие света, прошедшего через объектив и попавшего на эмульсию пленки, зависит от количества освещения. Оно определяется силой света и временем его воздействия. Как уже говорилось, в фотографии продолжительность освещения пленки называется выдержкой, количество освещения — экспозицией. Количество света зависит от освещенности сюжета и светосилы объектива, т.е. от значения диафрагмы, которое было у объектива в момент съемки.

Разные пленки по-разному реагируют на свет: для одних нужна бóльшая экспозиция, для других — меньшая. О первых пленках говорят, что они имеют малую светочувствительность, о вторых — высокую. Светочувствительность указывается на упаковке пленки.

Зная светочувствительность, подбирают значения диафрагмы и выдержки. Для этого экспонометром (так называется прибор для измерения экспозиции) замеряют яркость сюжета или его освещенность. При отсутствии экспонометра можно воспользоваться простейшими таблицами (табл. 1, 2). На некоторых фотоаппаратах нанесены символы погоды. По ним также можно установить значения выдержки и диафрагмы, хотя и приблизительно.

Наиболее точно экспозицию определяют с помощью экспонометра. Конструкции этих приборов самые разнообразные. Часть из них имеет стрелку, отклоняющуюся под действием света, часть снабжена светодиодами. Некоторые приборы имеют табло с жидкими кристаллами, на котором сразу высвечиваются значения выдержки и диафрагмы.

Порядок использования любых экспонометров одинаков. На калькуляторе прибора устанавливают светочувствительность пленки и направляют его светочувствительный элемент от фотоаппарата на снимаемый объект. Если прибор имеет шкалу со стрелкой, следует заметить число, на которое указала стрелка, затем повернуть диск каль-

Величина светочувствительности пленки наносится на ее упаковку *1*. Для измерения экспозиции (выдержки и диафрагмы) на светочувствительный элемент экспонометра *2* надевают матовое стекло *3* и направляют его в сторону источника света, освещающего снимаемый предмет *4*, или на лист серой бумаги *6*, отражающей около 18% падающего на него света. При отсутствии матового стекла экспонометр направляют от фотоаппарата в сторону снимаемого предмета *5*. В первом случае экспозицию, показанную экспонометром, необходимо уменьшить в 4 раза. При правильно подобранном листе серой бумаги уменьшать экспозицию не потребуется.

Результат проявления зависит от способа перемешивания раствора. При перемешивании раствора ротацией бачок, положенный на бок на какую-либо поверхность, попеременно перекатывают из стороны в сторону *(7)*, а при перемешивании опрокидыванием бачок вращают в вертикальной плоскости *(8)*. В обоих случаях применяются герметично закрывающиеся бачки. В обычных негерметичных бачках вращают катушку *(9)*. Менять раствор у поверности пленки можно, периодически поднимая катушку из раствора и сразу же опуская ее обратно. Такой способ перемешивания называется перемешивание опусканием *(10)*. Его проводят в полной темноте, используя плоские баки.

**1. Выдержка и диафрагма в различных условиях дневного освещения**

| Освещение | Пленка | | | |
|---|---|---|---|---|
| | «Фото-32» | «Фото-64» | «Фото-125» | «Фото-250» |
| Яркий солнечный день | 1/125 — 11* | 1/125 — 16 | 1/250 — 16 | 1/250 — 22 |
| Солнце закрыто легкой облачностью | 1/125 — 8 | 1/125 — 11 | 1/250 — 11 | 1/250 — 16 |
| Солнце закрыто светлыми облаками | 1/125 — 4 | 1/125 — 5,6 | 1/250 — 5,6 | 1/250 — 8 |
| Солнце закрыто плотными темными облаками | 1/125 — 2,8 | 1/125 — 4 | 1/250 — 4 | 1/250 — 5,6 |

*Дробью дано значение выдержки, через черточку — значение диафрагмы.

**2. Выдержка и диафрагма для съемки в помещении при искусственном освещении**

| Место съемки | Пленка | | | |
|---|---|---|---|---|
| | «Фото-32» | «Фото-64» | «Фото-125» | «Фото-250» |
| Комната со светлой мебелью и хорошим освещением | 1/30 — 5,6 | 1/30 — 8 | 1/30 — 11 | 1/30 — 16 |
| Комната со светлой мебелью и неярким освещением | 1/30 — 2,8 | 1/30 — 4 | 1/30 — 8 | 1/30 — 11 |
| Комната с темной мебелью и средним освещением | 1/2 — 2,8 | 1/4 — 2,8 | 1/8 — 2,8 | 1/15 — 2,8 |

кулятора так, чтобы такая же цифра на соответствующей шкале калькулятора установилась напротив неподвижной метки на корпусе прибора. Теперь напротив выбранной выдержки можно прочесть значение диафрагмы. Если экспонометр имеет светодиоды, то задача упрощается. Направив экспонометр на снимаемый сюжет, диск калькулятора вращают до тех пор, пока не загорится один или два светодиода прибора. (Для удобства использования многие из таких приборов снабжены видоискателем, с помощью которого экспонометр направляется на сюжет.) По экспонометрам, имеющим табло, значение выдержки находится еще проще. Установив светочувствительность, значение выдержки или диафрагмы, прибор направляют на сюжет и нажимают кнопку «измерение»; при этом на табло появляется значение диафрагмы или выдержки.

Часто снимаемый объект освещается несколькими светильниками или он находится против света (в контражур). Если в этом случае экспонометр, направленный на сюжет, замерит и свет, не освещающий сюжет, то результат съемки будет неудовлетворительным. В подобной ситуации лучше поступить по-другому. Закройте светоприемное устройство экспонометра молочным стеклом (у некоторых конструкций оно съемное), подойдите к снимаемому объекту и направьте экспонометр в сторону источника света. Затем найдите значения выдержки и диафрагмы тем же способом, что и в первом случае.

Встречаются ситуации, когда ни первый, ни второй способы нельзя применить, например нельзя подойти к объекту съемки. Тогда поступают следующим образом: берут лист белой бумаги и поворачивают его к источнику света, измеряют экспозицию по свету, отраженному листом. Полученное значение выдержки нужно уменьшить в 4 раза или открыть диафрагму на два деления больше, чем показывает экспонометр. Лист белой бумаги можно заменить серым картоном, тыльной стороной собственной ладони или в крайнем случае газетой.

Выдержку и диафрагму у автоматических фотокамер не определяют. Снимающий ставит значение диафрагмы, а выдержка устанавливается автоматически. Бывают камеры, у которых ставят значение выдержки, диафрагма же устанавливается автоматически.

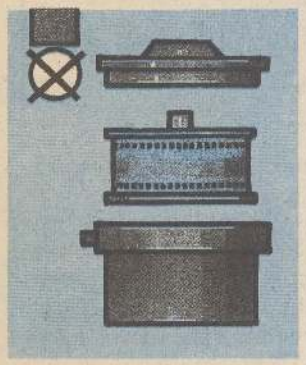
Наконец, выпускаются фотоаппараты, у которых значения выдержки и диафрагмы устанавливаются автоматически по определенной программе. Такие аппараты очень удобны для репортажей, потому что всегда готовы к съемке. (У профессиональных фотоаппаратов высшего класса по желанию можно установить любой режим работы из перечисленных выше.)

У полуавтоматических фотоаппаратов кольцо диафрагмы или головку выдержек вращают до тех пор, пока указатель, чаще всего видимый в видоискатель, не укажет требуемые для съемки значения диафрагмы и выдержки.

Пользуясь полуавтоматическим или автоматическим фотоаппаратом, не следует забывать, что он рассчитан на определение экспозиции для среднего по контрасту сюжета. Например, если сфотографировать автоматической камерой белую розу на фоне темной зелени, то на отпечатке у лепестков цветка пропадут детали, т.е. изображение розы окажется передержанным. Наоборот, если снять темно-красную розу на фоне голубого неба, то из-за недодержки на отпечатке у розы сольются лепестки, так как автоматика учтет в основном свет ясного неба. В подобных случаях требуется вносить поправку в работу автоматики. Для этого у некоторых камер имеется корректор экспозиции. При его отсутствии поправку вносят изменяя чувствительность пленки.

При необходимости установки на объективе светофильтра нужно учитывать его кратность — степень поглощения им световых лучей. Кратность зависит от свойств не только самого свето-

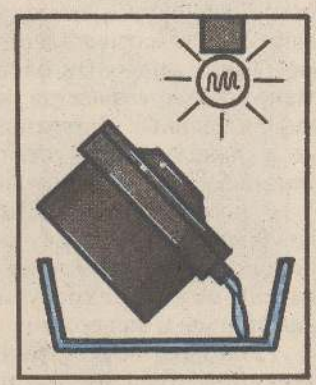
1



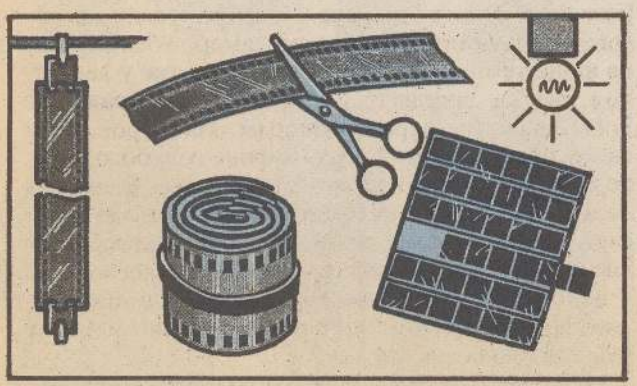
2

3

4



5



6

фильтра, но и пленки. Проще всего она учитывается установкой на экспонометре меньшего значения светочувствительности пленки. Так же поступают при съемке фотоаппаратами, в которых экспозицию можно устанавливать по символам погоды. Большинство полуавтоматических и автоматических аппаратов учитывает наличие светофильтра автоматически. Исключение составляют фотоаппараты, у которых светоприемное устройство не закрывается установленным на объективе светофильтром.

## О проявлении

Отсняв пленку, можно перейти к ее обработке.

Вначале подготовьте проявитель и закрепитель. (Как это сделать, рассказано в третьей части книги.)

Проверьте бачок: если он запылился, сполосните его до зарядки водой. В полной темноте намотайте пленку на сухую катушку бачка. Закончив эту операцию, опустите катушку с пленкой в чистый бачок, закройте крышкой. Проверьте, плотно ли закрыта крышка, и только после этого включите свет. Остальные операции проводятся при дневном или искусственном освещении.

Поставьте бачок в кювету или на маленький пластмассовый поднос, в крайнем случае на лист газеты, сложенной в несколько раз. Теперь, если и прольется при работе немного раствора, то жидкость не разольется по всему столу.

Налейте в мензурку или мерный стакан нужное количество проявителя. Оно обычно указано в инструкции к бачку (для бачков с двухспиральной катушкой почти всех типов необходимо 260 мл, с односпиральной — 300 мл, для двухъярусных — 500 мл). Опустите в проявитель фототермометр и

---

*1.* Пленку на катушку проявочного бачка лучше наматывать от ее центра. Двухспиральные катушки не рассчитаны на такой способ намотки. Их конструкцию необходимо изменить так, как показано дальше, на рисунке 22 (позиция *5*).

*2.* Залейте в бачок на свету проявитель, выключите свет, осторожно опустите в проявитель катушку, постучите ею 2 — 3 раза о дно бачка, чтобы удалить пузырьки воздуха, приставшие к эмульсии на пленке, закройте бачок крышкой, включите свет и начните вращение катушки, отметив по часам начало проявления.

*3 — 5.* Можно поступить по-другому. В темноте поместите катушку с пленкой в бачок и закройте его крышкой. На свету залейте в бачок проявитель. За 10...15 с до окончания проявления слейте проявитель и поставьте бачок в раковину под струю воды. Еще через 30 с слейте воду и залейте в бачок закрепитель. (Во время этих операций следите, чтобы не открылась крышка, иначе пленка будет засвечена.) Через 1 мин можно снять крышку с бачка и остальные операции проводить на свету.

*6.* Для просушивания фотопленки подвесьте ее на фотозажиме или прищепке в месте, где нет пыли и не попадают прямые солнечные лучи. Чтобы пленка не скручивалась, на ее нижний конец также повесьте зажим. Высушенную пленку смотайте эмульсией наружу в небольшой рулончик и закрепите ее сверху аптечной резинкой. Через несколько часов разрежьте пленку на полоски по шесть кадров и вложите эти полоски в карманчики специального полиэтиленового пакета. Такой пакет несложно сделать из обычного полиэтиленового пакета, если, положив его на твердую гладкую поверхность, провести по нему обратной стороной нагретого лезвия столового ножа.

подождите 1...2 мин. Не вынимая полностью термометр из раствора, определите его температуру. Затем по графику зависимости продолжительности проявления от температуры проявителя и продолжительности проявления, указанного на упаковке пленки, найдите время проявления пленки. Если температура значительно выше 25°С, охладите проявитель, поставив мензурку в холодную воду и помешивая его пластмассовой палочкой.

Посмотрите на часы и запишите время. Теперь можно заполнять бачок проявителем. Осторожно, не прерывая струю раствора и слегка наклонив бачок, влейте в него весь проявитель. Мензурку следует почти вплотную поднести к отверстию воронки в крышке бачка. Если струя прервется, могут появиться пузырьки воздуха, под которыми почти не происходит проявления, и на негативе образуются белые пятнышки. Чтобы удалить пузырьки воздуха, приставшие к пленке, возьмите бачок двумя руками и 2...3 раза слегка стукните его дном о стол (делать это нужно сразу после заполнения бачка раствором).

Далее приступают к перемешиванию проявителя. Если этого не сделать, то на пленке образуются полосы. В герметичном двухъярусном бачке проявитель перемешивается опрокидыванием. Бачок поворачивается крышкой вниз, а затем возвращается в исходное положение (дном вниз). В первую минуту нужно сделать 6...8 опрокидываний, через минуту — одно, и так до конца проявления — в каждую последующую минуту одно опрокидывание.

В обычном, негерметичном, бачке проявитель перемешивают, поворачивая катушку. В первую минуту катушка поворачивается попеременно то в одну сторону, то в другую. Сначала делают два оборота катушкой в одну сторону (например, влево) примерно за 5 с, затем — пауза в 10 с, далее делают два оборота вправо (также за 5 с), через 10 с — два оборота влево и еще через 10 с — вправо. После этого катушку оставляют в покое на целую минуту. Затем делают два — четыре оборота за 10 с, но уже влево и ждут начала следующей минуты. Сделав очередные обороты опять вправо, выдерживают паузу в 1 мин. И так до конца проявления. Некоторые катушки не рассчитаны на вращение в обе стороны. Поэтому, для того чтобы пленка не выскользнула из спирали при вращении катушки, ее заряжают загнув кончик пленки.

Тем, у кого есть двухъярусный бачок, можно сэкономить проявитель: залить бачок наполовину, сразу положить его набок и начать перемешивание, вращая бачок попеременно в обе стороны. Сделав один-полтора оборота в одну сторону, выдерживают паузу в 2...3 с и вращают бачок на полтора оборота в другую сторону. Удобно вращать бачок, катая его по дну подноса или кюветы.

Если у вас есть сомнения в температуре проявителя (он может охладиться или, наоборот, нагреться от катушки с пленкой), в первую же большую паузу после опрокидывания или вращения катушки опустите термометр в отверстие ручки катушки. Если есть необходимость, измените время проявления в соответствии с найденной по графику температурой.

Примерно за 10 с до конца проявления приступают к сливу раствора из бачка. Сливают проявитель не снимая крышки бачка. Если ее снять, пленка испортится — засветится. Слив проявитель, бачок заполняют чистой водой, опрокидывают его или поворачивают катушку на один-два оборота и выливают воду. Затем бачок заполняют закрепителем, который желательно перемешивать непрерывно до конца закрепления или хотя бы в первую минуту. Делают это в зависимости от конструкции бачка опрокидыванием, ротацией или вращением катушки.

Примерно через 2 мин можно снять крышку бачка и дальнейшее закрепление проводить при обычном освещении. Немного приподняв катушку из раствора, можно наблюдать, как уменьшается молочная окраска эмульсии пленки. Время, за которое она исчезает, называется временем осветления. После полного осветления еще столько же времени будет продолжаться закрепление, после которого раствор сливают из бачка.

Теперь можно приступить к промывке пленки. Вода должна заливаться в отверстие ручки катушки бачка со снятой крышкой, установленного в раковину под тонкую струю воды. Через 30...40 мин промывка окончена.

Температуры закрепителя и воды, которой промывают пленку, большой роли не играют, но лучше, если они несильно отличаются от температуры проявителя. Важно, чтобы во время промывки холодная вода не заменялась горячей и наоборот. Это может привести к сморщиванию эмульсии (ретикуляции).

Промытую пленку нужно высушить. От капель воды на пленке могут остаться следы; поэтому после промывки ее можно на 1...2 мин опустить в емкость с водой, в которую добавлено несколько капель шампуня. Число капель определяют индивидуально: если шампуня много, то после сушки на пленке образуются полосы, а если мало, то на ней останутся капли воды.

Для сушки пленку подвешивают в месте, где нет пыли и прямых солнечных лучей, например в ванной комнате. При сушке пленка изгибается. Чтобы она не задела окружающие предметы, к нижнему концу пленки можно подвесить какой-нибудь грузик (например, бельевую прищепку). Теперь посмотрите, нет ли на ее поверхности каких-либо загрязнений, и осторожно удалите их. Наиболее частое загрязнение — ниточки эмульсии, образовавшиеся на краях пленки. Высохшую пленку сматывают эмульсией наружу. Примерно через день на столе, протертом от пыли, пленку разрезают на полоски, состоящие из нескольких кадров: малоформатную пленку — по шесть кадров, широкую — по четыре. Полоски укладывают по одной в листы чистой писчей бумаги или в кармашки полиэтиленового пакета. На пакете или бумаге делают надпись о том, что снято на хранящихся негативах. (Писать на самих негативах нельзя.)

Часто сразу после одной пленки требуется проявить другую. Делать это можно, только дождавшись полного высыхания катушки, так как на влажную катушку пленку намотать трудно.

## ПОГОВОРИМ ПОДРОБНЕЕ

### Какой выбрать фотоаппарат

Существуют десятки различных моделей фотоаппаратов и объективов к ним. Невольно возникают вопросы: какой выбрать фотоаппарат? Чем отличается один от другого и можно ли получить хорошие снимки как фотоаппаратом «Агат-18К», так и фотоаппаратом «Зенит-автомат»?

**Шкальные фотоаппараты.** У шкального фотоаппарата «Агат-18» имеется ряд особенностей, которые делают его удобным для фотографирования без длительной предварительной подготовки к съемке. Короткофокусный объектив позволяет приближенно устанавливать расстояние снимаемого сюжета, экспозиция устанавливается по символам погоды. При этом сразу устанавливается пара «диафрагма — выдержка», после чего остается только нажать на спусковую кнопку. Формат кадра 18×24 мм, поэтому на одной малоформатной пленке можно сделать 72 снимка. Небольшая масса фотоаппарата позволяет носить его в кармане, причем без чехла.

Формат кадра фотоаппаратов «Смена» различных моделей 24×36 мм. Аппарат модели «Смена-8М» отличается рядом особенностей. Например, пленка в аппарате после фотографирования каждого кадра перематывается во вторую кассету, поэтому после съемки нет необходимости перематывать ее в первую кассету. У этого фотоаппарата в отличие от почти всех других после съемки каждого кадра приходится взводить затвор вручную; поэтому при необходимости после съемки можно не переводить пленку, а снять сюжет еще раз на тот же кадр. Выдержку устанавливают по символам погоды, диафрагму — в соответствии со светочувствительностью пленки.

У фотоаппарата «Смена-19» взвод затвора и перемотка пленки производятся одновременно курком. После съемки каждого кадра пленка наматывается на приемную катушку, поэтому после съемки последнего кадра пленку нужно перемотать обратно в кассету. Выдержку и диафрагму устанавливают так же, как и у «Смены-8М».

Фотоаппарат «Вилия» имеет также разные модификации. Выдержку фотоаппарата простейшей модели устанавливают по светочувствительности пленки во время зарядки аппарата, а диафрагму — по символам погоды. У «Вилии-авто» выдержка и диафрагма устанавливаются автоматически. Перед съемкой устанавливают только светочувствительность пленки. При отключенной автоматике фотографируют с выдержкой в 1/30 с. Величина диафрагмы зависит от экспозиции.

Фотоаппарат «Ломо-компакт-М», несмотря на миниатюрные размеры, имеет формат кадра 24×36 мм. Выдержка ставится автоматически, а диафрагма — вручную. Фотоаппарат имеет объектив с фокусным расстоянием 32 мм, который отличается большой глубиной резкости, что очень облегчает наводку на нее. При отключенной автоматике затвор фотоаппарата отрабатывает выдержку 1/60 с.

Все перечисленные выше фотоаппараты позволяют снимать со вспышкой при любых выдержках.

У фотоаппарата «Эликон-35С» вспышка встроена в корпус аппарата. Выдержка и диафрагма устанавливаются автоматически. Наводка на резкость производится по шкале расстояний или символам. Формат кадра 24×36 мм.

У фотоаппарата «Эликон-автофокус» наводка на резкость производится автоматически. Выбор выдержки и диафрагмы осуществляется также автоматически. При недостатке света можно снимать со вспышкой, встроенной в аппарат.

**Дальномерные фотоаппараты.** У части этих аппаратов можно нормальные объективы заменить на широкоугольные или длиннофокусные, а часть выпускается с жестковстроенными объективами.

На замену объектива рассчитаны фотоаппараты марок «ФЭД» и «Киев». Однако способы крепления объективов различны и объективы от фотоаппарата одной марки не подходят к другому. Особенностью «ФЭД» является шторно-щелевой затвор, сделанный из прорезиненной ткани. Аппараты моделей «ФЭД-5» и «ФЭД-5С» имеют экспонометр.

Затворы фотоаппаратов марки «Киев» снабжены металлическими шторками, поэтому они работают даже при низких температурах воздуха. Аппарат модели «Киев-4АМ» имеет встроенный экспонометр.

Автоматический фотоаппарат «ФЭД-50» отличается от большинства дальномерных фотоаппаратов маленькими размерами. Объектив у него несъемный. Особенность фотоаппарата — в затворе: он, как и у шкальных фотоаппаратов, позволяет снимать со вспышкой при всех выдержках.

**Зеркальные фотоаппараты.** Основные модели малоформатных зеркальных фотоаппара-

тов — «Зенит», «Киев» и «Алмаз». Все они имеют съемные объективы. Крепление объективов разное, поэтому не все объективы от одной марки подходят к другой.

Фотоаппараты марки «Зенит» значительно различаются по своей конструкции. Сначала производились «Зениты» с несъемной задней стенкой. Эта модель отличается крайне малыми размерами и давно не производится. У фотоаппарата «Зенит-Е» и у всех фотоаппаратов, выпущенных на его базе, задняя стенка укреплена на петлях и может откидываться, что упрощает зарядку фотоаппарата. До 1975 г. эти модели выпускались с объективами, крепящимися на резьбе М39×1. В последующие годы объективы стали изготавливаться с резьбой М42×1. Поэтому, покупая объективы ранних годов выпуска для новых фотоаппаратов, нужно позаботиться о специальном переходном кольце. Наоборот, покупая новый объектив для фотоаппарата с резьбой М39×1, нужно быть готовым к необходимости переделать резьбу его крепления.

Аппараты моделей «Зенит-ЕМ» и «Зенит-11» оснащены прыгающей диафрагмой. Фотоаппарат модели «Зенит-В» в отличие от аппаратов других моделей не имеет встроенного экспонометра. У моделей «Зенит-ТТЛ» и «Зенит-12СД» экспонометр замеряет свет, прошедший через объектив. У первой модели при правильной экспозиции стрелка, видимая в видоискатель, устанавливается по центру кадра. У второй в видоискателе при правильной экспозиции загораются два светодиода. Для некоторых видов съемки это удобнее, поскольку стрелка плохо видна на фоне темных снимаемых предметов.

Затворы аппаратов у всех упомянутых моделей имеют прорезиненные матерчатые шторки, и все они плохо работают при пониженных температурах воздуха.

Фотоаппараты «Зенит-18» и «Зенит-19» имеют затворы с металлическими створками (ламелями). У первой модели выдержка устанавливается автоматически, диафрагма задается снимающим. Особенность первой модели в том, что при установке диафрагмы ее значение вводится в автоматику электрическим путем.

Часть фотоаппаратов «Зенит-12СД» укомплектовывается объективом (фокусное расстояние 300 мм), укрепленным на ложе с плечевым упором. Такой комплект называется «Фотоснайпер». Предназначен он для съемки зверей крупным планом с больших расстояний, т.е. для фотоохоты. Изображения на негативе объекта, снятого «Фотоснайпером», в 6 раз крупнее, чем у «Зенита-12СД» с нормальным объективом. В ложе смонтировано устройство быстрой фокусировки, что значительно облегчает съемку.

У фотоаппарата «Зенит-автомат» и его упрощенного варианта «Зенит-14» замеряется свет, прошедший через объектив, который присоединяется на специальном устройстве (байонете «К»). При съемке аппаратом «Зенит-автомат» выдержка устанавливается автоматически при предварительно установленной диафрагме, а при съемке «Зенитом-14» ее устанавливают вручную по светодиодам. Однако на этих фотоаппаратах нет указателей величины, установленной выдержки, что затрудняет их применение для съемки быстродвижущихся объектов.

Зеркальные фотоаппараты марок «Киев-17», «Киев-19», «Киев-20» снабжены затворами с металлическими ламелями. Две последние модели имеют встроенные экспонометры. У «Киева-19» экспонометр работает при выбранном значении диафрагмы, у «Киева-20» — при полностью открытой. Поскольку правильность экспозиции контролируют по свечению светодиодов, видимых в видоискатель, то это различие конструкций большого практического значения не имеет. У фотоаппарата «Киев-18» диафрагма задается снимающим, а выдержка устанавливается автоматически. Особенность всех фотоаппаратов — крепление объективов на байонете типа «Н».

Объективы зеркальных фотоаппаратов марки «Алмаз» присоединяются на байонете типа «К». С помощью переходного кольца на аппаратах можно устанавливать объективы с резьбой М42×1. Некоторые аппараты этой марки автоматические. Значения выдержки и диафрагмы видны в видоискателе. Фотоаппараты марок «Алмаз-102» и «Алмаз-103» удобны для макросъемки. В конструкции аппаратов заложены возможности съемки нескольких сюжетов на один кадр, перемотки пленки и взвода затвора от электромотора.

Из фотоаппаратов, снимающих на катушечную пленку, для фотолюбителей представляет интерес двухобъективный фотоаппарат марки «Любитель». Модель «Любитель-166У» рассчитана на два размера кадра — 4,5×6 см и 6×6 см. Контроль резкости производится через верхний объектив. В этой модели взвод затвора и перемотка пленки не сблокированы, что позволяет делать несколько снимков на один кадр. Затвор фотоаппарата центральный.

Какую же выбрать фотокамеру? Для повседневной съемки и первоначального обучения достаточно обычного шкального фотоаппарата. Кто снимает или собирается снимать слайды, лучше обзавестись шкальным автоматическим аппаратом. Экономия на испорченных дорогих пленках для слайдов довольно быстро компенсирует большую стоимость автоматического аппарата.

Для фотосъемки в фотокружках можно приобрести зеркальный фотоаппарат — желательно, чтобы у него был объектив с прыгающей диафрагмой и системой замера света за объективом.

## О фотопленке

**Черно-белые фотопленки.** Фотолюбителями используется довольно много сортов пленки, которые отличаются между собой светочувствительностью, резкостью, зернистостью, рекомендуемым проявителем и др.

Наиболее широко распространены черно-белые пленки марки «Фото».

Пленка «Фото-32» отличается наименьшей светочувствительностью (около 32 ед. ГОСТ) и разрешающей способностью 135 лин./мм. Она характеризуется маленьким зерном и незначительной

вуалью. Пленка предназначена для съемок в хороших условиях освещения. Она позволяет делать отпечатки с более чем 10-кратным увеличением даже с негативов формата 18×24 мм.

Пленка «Фото-64» наиболее универсальна. Ее светочувствительность близка к 64 ед. ГОСТ, разрешающая способность равна 110 лин./мм. Зерно и вуаль немного больше, чем на пленке «Фото-32». Хотя пленка рассчитана на съемку при сравнительно хорошем освещении, ее можно использовать и при плохих условиях освещения, немного удлинив время проявления или использовав другой способ форсированного проявления.

Пленка «Фото-125» имеет светочувствительность около 125 ед. ГОСТ, что делает ее пригодной для съемки при плохом освещении. Ее разрешающая способность 100 лин./мм. Зерно заметнее, чем у пленки «Фото-64».

Пленка «Фото-250» предназначена для фотографирования в особо плохих условиях освещения. Ее светочувствительность зависит от характера освещения: при обычном дневном свете она составляет около 250 ед. ГОСТ, при свете ламп накаливания — 350 ед. ГОСТ.

Пленки выпускаются в виде листов, перфорированных (ширина 35 мм, длина 1,65 м) и неперфорированных (ширина 16 мм, длина 0,45 м или ширина 61,5 мм, длина 0,815 м) рулонов. Последняя выпускается на катушках с бумажной светозащитной лентой.

Основа листовой и рулонной пленки, кроме пленки шириной 61,5 мм, прокрашена: у последней она бесцветная. Толщина основы листовой пленки до 200 мкм, а рулонной — 90 мкм.

Пленки всех сортов с некоторыми предосторожностями можно проявлять в проявителе, имеющем температуру до 30°С. Наибольший срок хранения имеет пленка «Фото-32»: он составляет 30 мес., наименьший — пленка «Фото-250» — 12 мес., у прочих он равен 24 мес. За это время светочувствительность пленок падает примерно до 40%, а плотность вуали увеличивается вдвое.

Все перечисленные пленки обрабатываются в стандартном проявителе №2 (см. с. 46). Время проявления указывается на упаковке пленки.

Для репродукции и печати диапозитивов пригодна пленка МЗ-ЗЛ. Ее светочувствительность составляет 2,8...5,5 ед. ГОСТ, коэффициент контрастности 2,8...3,2, разрешающая способность 100 лин./мм. Эту пленку выпускают на бесцветной основе толщиной 135...150 мкм в виде листов и перфорированных рулонов шириной 35 мм и длиной 1,65 м.

Для съемки черно-белых диапозитивов используют пленки ОЧ-50 и ОЧ-200. Их обрабатывают методом обращения. Пленка ОЧ-50 имеет светочувствительность 50 ед. ГОСТ, разрешающую способность 85 лин./мм, максимальную оптическую плотность 1,9. Предназначена она для съемки в хороших условиях освещения. Пленка ОЧ-200 предназначена для съемки при плохом освещении. Ее светочувствительность составляет 200 ед. ГОСТ, разрешающая способность 78 лин./мм, максимальная оптическая плотность 1,8. Оба сорта пленки (ОЧ-50 и ОЧ-200) выпускают в виде перфорированных рулонов шириной 35 мм и длиной 1,65 м и неперфорированных рулонов шириной 61,5 мм и рулонов длиной 0,815 м на катушках с бумажной светозащитной лентой. Выпускается и неперфорированная пленка шириной 16 мм различной длины. Срок хранения пленки 18 мес.

Применяются также черно-белые негативные и позитивные обращаемые кинопленки шириной 16, 35 и 70 мм. Пленка шириной 16 мм может иметь одно-или двустороннюю перфорацию. Прочие пленки имеют двустороннюю перфорацию. Кроме того, выпускаются двойные 16-миллиметровые пленки (2×8 мм), пленки шириной 8 мм с односторонней перфорацией и пленки с перфорацией «Супер», они также могут быть двойные или одинарные. Толщина основы кинопленок больше, чем у пленок «Фото»; срок хранения негативных пленок и обращаемых 12 мес., а позитивных — 9 мес.

Для сложных видов печати могут использоваться фототехнические пленки.

**Пленки для цветной фотографии.** Для съемки при дневном освещении применяют пленки ДС-4 и ЦНД-32, а для съемки при свете ламп накаливания — пленку ЦНЛ-32. Светочувствительность первой пленки составляет 50 ед. ГОСТ, двух последних — 32 ед. ГОСТ. Для съемки при свете ламп накаливания выпускается пленка ЦНЛ-64, ее светочувствительность 64 ед. ГОСТ. Пленка ДС-4 не маскирована, т.е. не имеет специального слоя —маски, прочие маскированы. Разрешающая способность всех пленок близка к 60 лин./мм. Гарантийный срок хранения 12 мес., падение светочувствительности за это время достигает 50%.

Выпускаются фотопленки в виде листов и перфорированных и неперфорированных рулонов. Рулонные перфорированные пленки имеют ширину 35 мм, длину 1,65 м и 17 м. Неперфорированные пленки выпускаются шириной 16 мм, длиной 0,45 м и 0,95 м, а пленки шириной 61,5 мм, длиной 0,815 м — на катушках с бумажной светозащитной лентой. Толщина основы такая же, как и у черно-белых фотопленок.

Можно использовать также маскированную кинопленку ДС-5М. Она предназначена для съемки при дневном освещении. Ее светочувствительность 55 ед. ГОСТ, разрешающая способность около 60 лин./мм. Для съемки при свете ламп накаливания выпускаются кинопленки ЛН-7, ЛН-8 и ЛН-9. Светочувствительность первой 64 ед. ГОСТ, двух последних — 125 ед. ГОСТ. Срок годности всех пленок 6 мес. Пленка выпускается рулонной перфорированной, ширина 35 мм и 70 мм, длина пленки в рулоне 120 м и 300 м.

Для печати цветных слайдов с маскированных негативов используют пленки ЦП-8Р и ЦП-11. Светочувствительность первой составляет 0,2...0,75 ед. ГОСТ, а второй — не менее 0,3 ед. ГОСТ, разрешающая способность около 75 лин./мм, срок годности 6 мес.

**Цветные обращаемые пленки.** Они предназначены для съемки слайдов.

Пленка ЦС-25 предназначена для съемки при хорошем освещении. Ее светочувствительность 25 ед. ГОСТ. Она отличается хорошей цветопередачей, разрешающая способность 70 лин./мм.

Пленка ЦО-32Д имеет светочувствительность 32 ед. ГОСТ, разрешающая способность около 53 лин./мм. Пленка ЦО-63 имеет светочувствительность 63 ед. ГОСТ и разрешающую способность около 68 лин./мм. Применяется при слабом дневном освещении.

Пленки ЦО-25, ЦО-32 и ЦО-63 выпускаются в виде перфорированных рулонов шириной 16 мм и 35 мм. Длина последней 1,65 м и больше. Пленка ЦО-32 выпускается рулонной шириной 61,5 мм, длиной 0,815 м на катушках с бумажной светозащитной лентой.

Пленка ЦО-6 предназначена для снятия копий со слайдов — с цветных оригиналов. Ее светочувствительность составляет 0,4 ед. ГОСТ, разрешающая способность 68 лин./мм. Пленка может использоваться для копирования слайдов, снятых на других сортах пленки. Пленка выпускается в виде рулонов шириной 16 мм и 35 мм, длина первой 30, 60, 120 м, второй 60 м и 300 м.

**Цветные пленки производства других стран.** Цветная негативная пленка *NC*-19 универсальна. Ее можно применять для съемки при дневном освещении и свете ламп накаливания. Светочувствительность пленки 64 ед. ГОСТ. Производится пленка в виде листов и рулонов шириной 61,5 мм, длиной 0,815 м на катушках с бумажной светозащитной лентой.

Пленка *NC*-21 предназначена для съемки при дневном освещении. Ее светочувствительность 100 ед. ГОСТ. Пленка отличается высокой резкостью, сравнимой с резкостью черно-белой пленки равной светочувствительности. Выпускается перфорированная пленка шириной 35 мм (различной длины) и 61,5 мм (длиной 0,815 м) в катушках с бумажной светозащитной лентой.

Цветные обращаемые пленки Орвохром *UT*-18, *UT*-21 и *UT*-23 предназначены для съемки при дневном освещении. Светочувствительность пленки *UT*-18 составляет 50 ед. ГОСТ, пленки *UT*-21 — 100 ед. ГОСТ, пленки *UT*-23 — 160 ед. ГОСТ. Все пленки выпускаются в таких же рулонах, как и негативная цветная пленка. Кроме того, пленка *UT*-18 выпускается в листах.

Для съемки при свете ламп накаливания выпускается пленка *UK*-17. Ее светочувствительность составляет 40 ед. ГОСТ. Размеры пленки соответствуют размерам пленки *UT*-18.

Цветная обращаемая пленка «Фомахром II*D*» предназначена для съемки при дневном освещении. Ее светочувствительность составляет 100 ед. ГОСТ. Она выпускается в виде перфорированных и неперфорированных рулонов шириной соответственно 35 мм и 61,5 мм.

**Как хранить неотснятую пленку.** При хранении пленка изменяет свои свойства, в частности уменьшается ее светочувствительность и растет вуаль. В пределах гарантийного срока эти изменения не очень заметны, но только при правильном хранении. В помещении, где хранится пленка, не должно быть испарений от красителей, утечки таких газов, как аммиак, сероводород и т.д. Пленку лучше всего положить в шкаф, стоящий далеко от приборов отопления.

При перевозке пленки летом в автомобилях нельзя оставлять заряженный фотоаппарат у заднего стекла, так как в солнечный день температура воздуха здесь может подняться выше 70°С и пленка, особенно цветная, может быть испорчена.

Срок хранения пленки значительно увеличится, если ее положить в холодильник. Однако при длительном хранении в холодильнике эмульсия высыхает. Поэтому необходимо вложить пленку в полиэтиленовый пакет, завязать его ниткой, в таком виде вложить еще в один пакет, который завязывается ниткой или стягивается резиновым кольцом. Лучше брать ранее не использованные пакеты, не имеющие дырок.

Кинопленку, предварительно упакованную в полиэтиленовые пакеты, хранят в жестяных банках с крышками. Стык между крышкой и банкой заклеивают лейкопластырем.

Если положить пленку, укупоренную по вышеприведенному способу, в морозильное отделение холодильника, то ее свойства останутся практически без изменений в течение 3...4 лет.

Вынув пленку из холодильника, необходимо подождать 2...3 ч, пока ее температура не сравняется с температурой воздуха в помещении. После этого пленку можно заряжать в кассету.

**Как хранить отснятую пленку.** Отснятую пленку нужно обрабатывать по возможности сразу после съемки (особенно это касается цветной пленки). При большом перерыве между съемкой и обработкой могут быть значительные искажения цветопередачи, которые будут меньше, если хранить отснятую пленку в полиэтиленовом пакете в холодильнике.

**Как длительно хранить особо ценные слайды и цветные отпечатки.** Для уменьшения изменений красителей в слайдах и цветных отпечатках те и другие хранят в холодильнике укупоренными в черную бумагу от фотобумаги в двух полиэтиленовых пакетах, уложенных в жестяные банки, заклеенные лейкопластырем.

Разумеется, так хранятся самые ценные материалы. Обычные слайды хранятся в пластмассовых или картонных коробках из-под фотобумаги. Коробки ставят подальше от света и приборов отопления. Удобны самодельные шкафы и ящики с полиэтиленовыми или металлическими держателями. Цветные отпечатки хранят в черных пакетах из-под фотобумаги. Хорошие результаты получаются при хранении их в металлических банках. Пакеты и ящики ставят подальше от света и приборов отопления.

## Светофильтры

**Желтые светофильтры.** Эти светофильтры фотолюбители применяют едва ли не при всех видах съемки зимой и летом. Между тем польза от них для съемки на современные пленки относительна. Теоретически желтый светофильтр пол-

ностью задерживает фиолетовые лучи, частично голубые; в результате желтые, оранжевые и красные тона на негативе получаются светлее, чем на негативе того же сюжета, снятом без светофильтра. Однако пленки «Фото» и без светофильтра удовлетворительно передают перечисленные тона.

Желтые светофильтры рекомендуется использовать для съемки светлых предметов, например цветов. В портретной съемке желтые светофильтры позволяют сделать менее заметными веснушки и мелкие дефекты кожи. Однако плотный желтый светофильтр осветляет губы, поэтому предпочтительно применять желтые светофильтры средней плотности. При ландшафтной съемке плотный желтый светофильтр немного выделяет облака, зимой лучше прорабатывается структура снега. Наконец, его можно использовать при съемке сюжетов с большими открытыми пространствами, поскольку светофильтр увеличивает контрастность и особенности поверхности —ее фактура лучше видна на отпечатке.

**Желто-зеленые светофильтры.** Для современных пленок на смену желтым светофильтрам пришли желто-зеленые; они стали основными так же, как когда-то основными светофильтрами считались желтые.

Желто-зеленые светофильтры делают фиолетовые и голубые тона на отпечатке почти черными, красные и оранжевые тона получаются более темными, а желтые и зеленые более светлыми.

Эти свойства желто-зеленых светофильтров объясняют их популярность при съемке портретов на фоне зелени, зимней съемке и съемке ландшафтов. В последнем случае на отпечатках отчетливо видно отличие в окраске различных растений.

**Оранжевые светофильтры.** Оранжевые светофильтры сильно задерживают фиолетовые, голубые и зеленые лучи. Предметы, окрашенные в фиолетовые, голубые и зеленые краски, на отпечатках получаются почти одинаковыми — черными. Желтые и зеленые тона получаются притемненными, оранжевые и красные — более светлыми.

В фотографической литературе оранжевый светофильтр часто называется эффективным. Он способен придать драматизм обычному летнему спокойному пейзажу, снятому в полдень, когда на небе были легкие кучевые облака; светлые строения, не говоря об облаках, станут доминировать на отпечатке, больше напоминая о грозе, чем о безмятежном полдне.

Оранжевый светофильтр немного устраняет воздушную дымку. Это можно использовать, если требуется более отчетливо передать удаленные планы, например горные цепи. С успехом оранжевый светофильтр применяется при съемке натюрмортов, когда требуется более четко разделить, например, зеленые предметы от красных, красные от голубых, голубые от желтых и желтые от зеленых. Без светофильтра различие на отпечатке предметов с указанной окраской будет небольшим.

В портретной съемке оранжевый светофильтр позволяет практически полностью «удалить» веснушки. Излишнее высветление губ устраняется при печати, что значительно проще, чем удалить на отпечатках дефекты кожи лица.

**Красные светофильтры.** Такой светофильтр значительно осветляет красные и желтые тона, а остальные затемняет: зеленые на отпечатках получаются очень темными, голубые и фиолетовые — черными. Подобные свойства могут оказаться полезными при фотографировании различных архитектурных строений. В ландшафтной съемке красный светофильтр позволяет довольно сильно уменьшить воздушную дымку.

Однако использовать красный светофильтр необходимо с осторожностью, поскольку без большого опыта трудно предсказать, каким будет отпечаток.

**Голубые светофильтры.** Если красный светофильтр подавляет дымку, то голубой, наоборот, усиливает ее; поэтому голубой светофильтр используется в ландшафтной фотографии для усиления воздушной перспективы. Его охотно используют портретисты, работающие при искусственном освещении. Дело в том, что он притемняет красные и оранжевые тона, а высветляет голубые и фиолетовые. Желтые и зеленые получаются на отпечатках немного темнее, чем без светофильтра.

**Ультрафиолетовые светофильтры.** Ультрафиолетовые фильтры не пропускают ультрафиолетовые лучи.

Ультрафиолетовые лучи, которых особенно много в горах и у больших водных пространств, например на берегу моря, попадая на пленку, уменьшают резкость изображения. И ультрафиолетовые светофильтры служат для защиты пленки от влияния ультрафиолетовых лучей и линзы объектива — от пыли и дождя.

**Нейтральные светофильтры.** Такие светофильтры иногда называют серыми из-за их окраски. Они равномерно ослабляют все видимые лучи. Нейтральные светофильтры используют, когда требуется уменьшить экспозицию, а сделать это традиционными средствами, например больше закрыть диафрагму или поставить более короткую выдержку, нельзя.

Нейтральные светофильтры используются в портретной фотографии, когда для уменьшения глубины резкости снимают светосильным объективом при полностью открытой диафрагме. Ими пользуются, если требуется днем снять городские строения без автомобилей и людей на переднем плане. В этом случае на объектив навинчивается несколько нейтральных светофильтров. Число светофильтров и марку пленки подбирают таким образом, чтобы выдержка была равна нескольким десяткам минут. Камеру ставят на устойчивый штатив, а экспонирование производят снятием защитного колпачка с объектива. Время отсчитывают по часам.

**Поляризационные светофильтры.** Солнечный свет, попадая в атмосферу, начинает по-разному отражаться от различных поверхностей. Поставив перед объективом поляризационный свето-

фильтр, можно притемнить небо и избавиться от бликов на многих предметах. Исключений сравнительно немного — в основном это отражения от металлических поверхностей. Вращая светофильтр, можно подобрать требуемую степень затемнения.

Поляризационные светофильтры можно использовать для ландшафтной и архитектурной съемки, для съемки натюрмортов и в тех случаях, когда требуется снимать через стекло. Отражение в стекле даже неба иногда полностью исключает возможность съемки предметов за ним. Подбирая точку съемки (наиболее благоприятный угол 30...40°), можно почти полностью избавиться от упомянутого осложнения.

**Техника использования светофильтров.** Эффективность использования светофильтров зависит от многих факторов, например от времени дня и характера облачности. В пасмурный день почти все свойства светофильтров оказываются бесполезными.

Чтобы добиться эффективного действия светофильтра, нужно учитывать, что небольшая недодержка усиливает его действие, а передержка снижает.

При съемке с искусственным освещением светофильтр лучше установить не на объектив, а на вспышку, особенно у фотоаппарата со встроенной вспышкой. (Такие светофильтры промышленностью не выпускаются, их можно изготовить самостоятельно.)

Загрязнения на поверхности светофильтра значительно снижают качество снимка, например на фотоизображении могут появиться лучи вокруг источников света.

Для определения кратности светофильтра его ставят вплотную к экспонометру, по показаниям которого рассчитывают поправку в экспозиции.

## Что и как фотографировать

**Съемка ландшафтов.** Под съемкой ландшафтов понимается не только съемка леса, полей, гор и других природных образований. В сюжеты, снятые на природе, можно включать строения и животных, людей и транспортные средства.

Техническое оснащение большой роли не играет, хотя удобнее снимать малоформатной камерой. Полезное дополнение к ней — светофильтры, обязательно требуется бленда. Для съемки лесной зелени необходим светлый желто-зеленый светофильтр, зимой для подчеркивания фактуры снега — плотный желтый или светло-зеленый светофильтр. Если вы хотите удалить дымку у горизонта, потребуется оранжевый светофильтр, а подчеркнуть ее — голубой. Чтобы выявить облака, достаточно плотного желтого светофильтра. Если необходимо «грозовое» небо, можно использовать красный светофильтр. Правда, он требуется настолько редко, что приобретать его особого смысла нет. Вначале нужно освоить съемку с оранжевым светофильтром. Фотографу при съемке ландшафтов приходится довольно много ходить, при этом нетрудно загрязнить поверхность наружной линзы объектива. Ее защищают ультрафиолетовым светофильтром. В дождь фотоаппарат закрывают полиэтиленовым чехлом. Капли на светофильтре снимают чистой тканью.

В старых книгах по фотографии рекомендовалось делать снимки на природе со штатива. Это требование во многих случаях не устарело и сегодня. Снимая со штатива фотоаппаратом, заряженным пленкой «Фото-32», можно максимально закрыть диафрагму и, установив гиперфокальное расстояние, получить удивительно резкие снимки от переднего плана до самого горизонта. Чтобы максимально использовать резкость пленки, полезно сделать несколько снимков с разной экспозицией. Для контрастных сюжетов можно применить галокопию (см. с. 58), для которой при съемке нужно увеличить экспозицию в 2 — 3 раза. Хорошие результаты дают и другие способы увеличения резкости отпечатка.

При съемке пейзажа особое внимание следует обратить на выбор точки съемки, которая может находиться выше или ниже линии горизонта или совпадать с ней. Изменяя положение точки съемки, влияют на линейную перспективу. С верхней точки предметы как бы уменьшаются по высоте, но получается более полное представление об их взаимном расположении. А нижняя точка съемки позволяет избавиться в кадре от предметов на дальних планах: близко расположенные предметы становятся как бы больше в размерах.

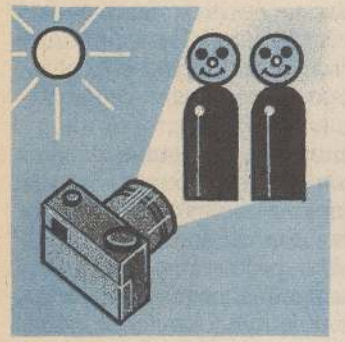
Подчеркнуть передний план можно пользуясь широкоугольным объективом. Если же требуется укрупнить задний план, снимают длиннофокусным объективом. В первом случае не следует забывать и о заднем плане, хотя добиваться его резкости необязательно. Следует помнить, что при съемке длиннофокусным объективом трудно получить передний и задний планы одинаково резкими; поэтому перед нажатием на спусковую кнопку надо решить, что для вас важнее. Не забывайте, что нерезкий передний или задний план позволяет подчеркнуть перспективу.

Важную роль в пейзажных снимках играют небо и линия горизонта, которая необязательно должна быть горизонтальной, тропинки, складки рельефа местности, строения, всевозможные водоемы, наконец, тени.

Впечатление от пейзажа зависит во многом от освещения. Снимки, сделанные утром и в полдень, иногда отличаются настолько, что по фотографиям без подписей трудно разобрать, одно и то же снято место или нет. Особенно это относится к снимкам леса. Кроме обычных по свету условий освещения, полезно оценить и выразительность пейзажа на снимке, сделанном против света.

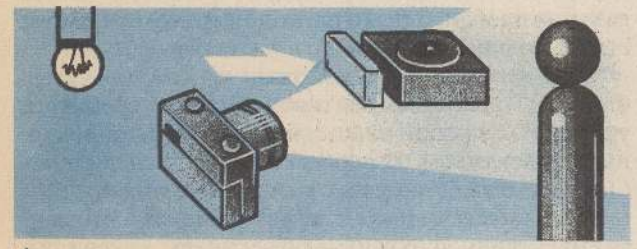
Настроение и оживление в пейзаж вносят, казалось бы, несущественные детали — волна, поднимаемая ветром на поле созревающей ржи, крупные цветы на переднем плане, летящая птица, ветки дерева, наклоненные сильным ветром, столб пыли на проселочной дороге, пар, поднимающийся над прудом после захода солнца, дым над избами в зимние сумерки. Подобные мелочи могут

1

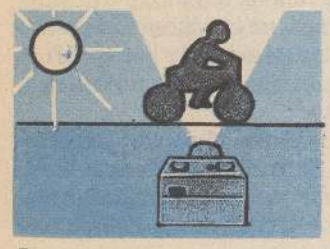


2

3



4

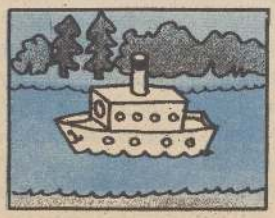


5

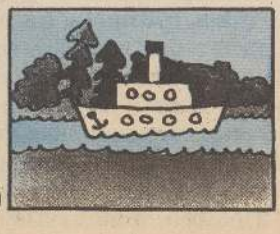
6

7

9



8



10

в снимке оказаться главными — нужно только уметь их разглядеть.

**Съемка архитектурных сооружений.** Каждое архитектурное строение имеет свой характер, зависящий от положения по отношению к сторонам света, от окружающей местности, форм строения.

Основное внимание следует уделить выбору точки съемки и времени суток, т.е. освещения. Подбором точки съемки и фокусного расстояния объектива можно подчеркнуть объем строения, показать его особенности, выявить детали. Бывает трудно, а порой и невозможно без искажений снять высокие здания. Приходится поднимать объектив, и в результате на отпечатке здание оказывается «падающим». При печати изображение здания частично «выправляется». Этот способ дает удовлетворительные результаты, если на переднем плане нет крупных, легкоузнаваемых предметов или людей. Однако «падение» здания на отпечатке можно использовать и как художественный прием. Поэтому перед съемкой полезно оценить, как будет выглядеть снимок, если сделать его с различных точек.

Размеры строения довольно легко подчеркиваются включением в передний план людей, автомобилей и деревьев. Подбором светофильтра можно выявить особенности окраски фасада, притемнить или осветлить зелень, подчеркнуть облака.

Различные архитектурные детали зданий выявляются с помощью теней, которые, однако, есть не всегда, например при съемке скульптуры, стоящей в нише, никогда не освещаемой солнцем. В подобных случаях лучше всего сделать несколько снимков и подвергнуть один из негативов дополнительной обработке. Выбор времени съемки и характера освещения не всегда прост, но, как правило, полностью окупает затраченные усилия.

По большей части съемку проводят днем. Прямое освещение фасада делает здание плоским, боковое вызывает тени, подчеркивающие его размеры и объем. Съемка против света выявляет силуэт. В каждом конкретном случае можно использовать любой из перечисленных видов освещения,

---

Успех съемки зависит, прежде всего, от правильного определения экспозиции. Если источник света расположен сзади или сбоку от объекта съемки, то для определения экспозиции достаточно направить экспонометр от фотоаппарата к снимаемому объекту *(1)*. Такой способ дает хорошие результаты, если отношение экспозиций наиболее светлого и наиболее темного места снимаемого сюжета не более 1:100. Если же оно больше, например фотографируются люди, в темном платье, освещенные солнцем *(2)*, то экспонометр учтет в основном темное платье и в результате из-за передержки лица на негативе получатся слишком плотными. Чтобы этого не произошло необходимо подойти к снимаемым и измерить экспозицию по их лицам *(3)*.

Обычно при портретной съемке в помещении условия освещения сюжета и места, где расположен фотоаппарат, различны, поэтому для определения экспозиции надо подойти к фотографируемому. Особенно сложно правильно определить экспозицию, снимая против света *(4)*.

Если объект съемки движется *(5)*, экспозицию определяют по аналогичному неподвижному объекту *(6)*.

Определив экспозицию, следует уточнить композицию кадра с учетом точки съемки *(7 — 10)*.

хотя наиболее просто снимать при боковом освещении.

Сравнительно редко здания фотографируют при искусственном освещении, например при свете уличных фонарей, отраженном в мокром асфальте свете автомобильных фар, свете праздничной или рекламной иллюминации, даже при свете, льющемся из окон рядом стоящего здания. Детали строений в основном небольшого размера можно снимать и при свете вспышки.

Длинные или очень высокие архитектурные сооружения не всегда удается уместить в одном кадре. В этом случае следует сделать панорамный снимок: снять здание по частям, затем склеить отпечатки. Снимать можно с одной точки или с нескольких, находящихся на одинаковом расстоянии и друг от друга, и от здания.

Съемка внутренних помещений по традиции относится к архитектурной съемке. Основная трудность фотографирования помещений — в относительно плохом их освещении и иногда различии яркости и освещенности разных объектов съемки. Например, если нужно включить в один кадр окно, выходящее в сад, кресло с резными ножками, стоящее под окном, деревья, освещенные солнцем и видимые в окно, картину, висящую рядом с тем же окном, то наверняка на отпечатке придется чем-то пожертвовать скорее всего деталями на резных ножках. Чтобы сохранить их, проще всего воспользоваться при съемке вспышкой или подсветкой от простейшего экрана.

---

Некоторые дефекты съемки можно устранить при печати фотоснимка. Например, если при съемке высокого здания вам пришлось поднять объектив, чтобы оно вошло в видоискатель и изображение на негативе получилось заваленным (сходящимся кверху), то дефект исправим при печати *(1)*. А искажение изображения длинного здания, снятого с одной точки *(2)*, при печати устранить очень трудно, лучше снять панораму с нескольких точек *(3)*.

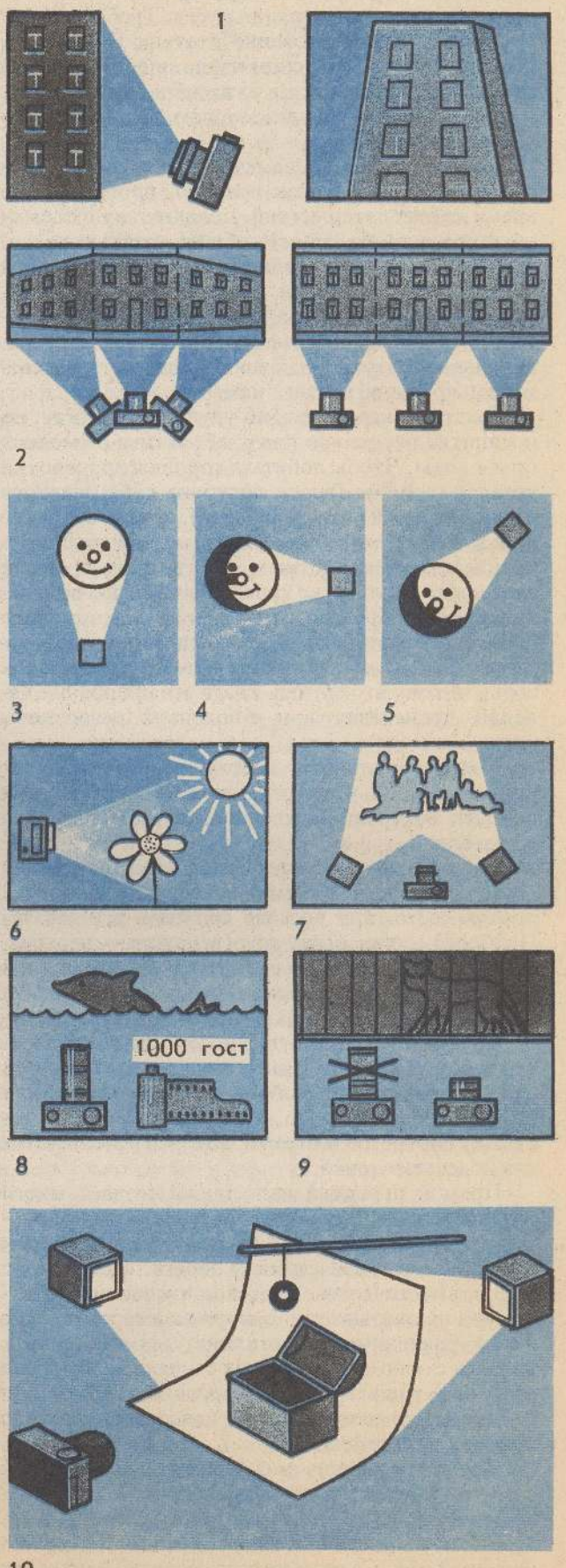
Несложно добиться увеличения выразительности снимков, используя искусственные источники света *(3 — 5)*. Такими источниками могут служить лампы накаливания или фотовспышка.

Вспышку применяют не только при нехватке света, но и для подсветки теней при съемке на природе *(6)*, причем иногда требуется две вспышки *(7)*.

Бывают случаи, когда по условиям съемки требуется подсветить объект, а сделать это невозможно, например при съемке с большого расстояния и против света дельфина, играющего в морской волне *(8)*. В подобном случае можно будет поднять светочувствительность пленки при последующей обработке. Отсняв пленку, не забудьте надписать на ее кончике, выступающем из кассеты, чувствительность, которая была установлена на экспонометре.

Применяя сменные объективы, нужно помнить об их способности приближать или удалять задний план. Например, тигра в клетке лучше снимать короткофокусным объективом: тигр получится как бы удаленным от прутьев решетки *(9)*, которые станут менее заметными.

Ослабить изображение ненужных предметов можно не только подбором фокусного расстояния объектива. Иногда это удается сделать, подобрав условия освещения. Предположим вы хотите снять кольцо, падающее в шкатулку. Выбрать момент нажатия на спусковую кнопку аппарата довольно сложно, проще подвесить кольцо на толстой белой нитке и расположить сзади снимаемого сюжета хорошо освещенный лист белой бумаги. Для того, чтобы на листе не было тени от кольца, лист следует осветить лампой, помещенной за ним *(10)*.



Снимая в музеях со вспышкой, нужно получить разрешение администрации музея. Требуется разрешение и на использование штатива. Если разрешения нет, придется снимать на пленку высокой светочувствительности и даже обрабатывать ее с максимальным использованием светочувствительности.

**Съемка на воде.** Съемку около воды — у озера, реки или моря, как правило, производят во время летних путешествий. Делают такую съемку обычно на память, и очень обидно, когда из-за, казалось бы, несущественных упущений получаются некачественные снимки. Недостаточная резкость снимков и плохая проработка деталей на них связаны с ошибками при съемке, в частности с неправильным выбором экспозиции и отсутствием светофильтра на объективе камеры.

Светофильтр не только улучшит резкость, но и защитит переднюю линзу объектива от мелких брызг воды. Чтобы добиться хорошей проработки деталей снимков (воды, голубого неба, желтого песка и зеленой растительности), лучше всего воспользоваться желто-зеленым светофильтром, в крайнем случае плотным желтым. Оранжевый светофильтр или даже красный нужен для получения эффекта предгрозового или предштормового неба. В грозу или шторм светофильтры используются в основном для защиты объектива от капель воды, потому что случаи, когда эти природные явления происходят при солнечном освещении, редки.

Поляризационный светофильтр позволяет притенить небо, устранить блики на деталях лодки поднять контраст. Последнее, однако, не всегда желательно.

Снимки на воде с успехом делаются при любых видах освещения — переднем, верхнем, боковом, против света, при восходе солнца и его закате. Наиболее сложный случай освещения — верхнее, когда солнце находится в зените. В это время тени становятся короче, а водная поверхность —как бы безжизненной. На снимках людей появляются глубокие тени под глазами, под носом и даже под нижней губой. В такой ситуации полезно использовать отраженный свет от любого предмета с белой или светлой поверхностью. Значительно упрощает съемку портретов вспышка, которая используется для подсветки теней.

Прямой передний свет также создает много трудностей. Снимки получаются плоскими, характерные детали, которые выявляются тенью, как бы пропадают. На снимках берега, сделанных с лодки, вместо могучего леса или живописных кустарников оказывается однородная серая масса с плохо различимыми деталями, нередко сливающаяся с небом. В подобных случаях необходимо особенно тщательно продумывать композицию снимка и целесообразность использования того или иного светофильтра.

Съемка при боковом освещении довольно проста — нужно только не забывать, что боковое освещение выявляет на снимке много деталей, в результате у зрителя может создаться ощущение беспокойства. Съемка против света подчеркивает игру света на воде даже при полуденном солнце: снимки как бы оживают. Оригинальные снимки получаются при закате и восходе солнца. Разумеется, в это время хорошие результаты можно получить и при съемке «по свету», и при боковом освещении. В последнем случае длинные тени на воде и берегу подчеркнут перспективу.

На берегу озера, моря или большой реки иногда приходится сталкиваться с довольно однообразными видами берегов. В таких случаях использование перспективы, как воздушной, так и линейной, значительно оживляет снимки. Воздушная перспектива проще всего «усиливается» светофильтрами. Голубой светофильтр подчеркивает дымку и высветляет дальние предметы: создается впечатление больших расстояний до задних планов.

Линейная перспектива создает более сильное впечатление, чем воздушная. Правда, для ее подчеркивания часто требуется длиннофокусная оптика. Комбинацию же резких и нерезких планов для создания перспективы можно получить объективом почти с любым фокусным расстоянием. Возможно сочетание обоих видов перспектив — воздушной и линейной.

Более внимательного отношения заслуживают, казалось бы, совершенно обыденные предметы на берегу и в воде. Подбирая передний, средний и дальний планы (небольшие растения, ветки, блики на воде), сочетая темные передние планы и светлые задние, нетрудно усилить ощущение пространства, утренней свежести и т.д.

Наконец, не следует пренебрегать возможностью «смазать» изображение. Снимая со штатива при выдержке около или более 1/15 с обычные мельчайшие завихрения на воде, можно получить изображение солидного омута или даже водопада. Еще больший эффект получается при съемке волнения на море, озере или реке. Небольшая волна, перекатывающаяся с трудом через речные водоросли, плавающие в воде ветки, траву и др., на снимке может напомнить зрителю и о шторме, и о ласковом речном потоке в разгар лета — нужно только правильно подобрать выдержку и точку съемки.

На выбор точки съемки на пустынном берегу часто уходит много времени, но удачный снимок вполне оправдывает затраченные усилия. Прежде всего приходится учитывать требования перспективы. Снимая с возвышенности, уделите больше внимания перспективе, в том числе и теням даже от самых маленьких предметов. Постарайтесь прикинуть, чем будут отличаться снимки, сделанные с высоты ближайшего холмика или случайного предмета на берегу, от снимка, сделанного с высоты колена или даже ботинка. Изменяя положение линии горизонта в видоискателе, не забывайте и об искажении размеров предметов, с которыми придется столкнуться при печати, например когда фотоаппарат был поставлен для съемки на землю.

На самом пустынном берегу всегда можно найти какое-либо движение: летящую птицу, всплеск рыбешки, след на воде от насекомого или брошенного вами предмета. Поэтому не следует

забывать о выборе момента нажатия на спусковую кнопку аппарата.

Снимая у воды, помните о песке и влаге, которые могут вывести фотоаппарат из строя, берегите его и от собственных влажных рук.

**Съемка растений.** Техника съемки деревьев зависит от расстояния между снимающим и деревом. В лесу не всегда удается отойти на расстояние, необходимое, чтобы снять все дерево целиком. На опушке сделать это проще, но при этом может пропасть настроение дремучего леса. Хорошими получаются снимки деревьев и кустарников, растущих у воды. Во всех случаях следует оценить целесообразность съемки через светофильтр, даже если в кадр не включаются люди. В последнем случае при печати придется добиваться в первую очередь правильного тонального изображения лиц, в результате чего зелень сольется в сплошной темный фон. На снимках без людей разница между листвой или другими частями растений, освещенных солнечными лучами и находящихся в тени, будет столь велика, что при печати придется пренебречь проработкой теней. Снимая через желто-зеленый светофильтр, можно значительно упростить печать, вдобавок увеличивается контрастность снимка, что будет способствовать лучшей проработке предметов в тени.

Съемка мелких растений, в основном цветов, производится или при солнечном освещении на природе (так снимаются поля маков, кусты роз, мелкие цветущие садовые растения), или при искусственном освещении. Хорошие результаты дает и смешанное освещение. Оно в основном позволяет подсветить тени, выявить строение листика, «найти» капли росы. Кроме вспышки, можно использовать экраны, отражающие солнечный свет, например из листа простой писчей бумаги. Со вспышкой удобно снимать и в пасмурную погоду, особенно когда нужно получить тени. В помещении при искусственном освещении снимают цветы, новогодние елки и т.д.

Съемка цветов в букетах не позволит получить столь же выразительные снимки, как при съемке растущих цветов, и ее нужно избегать.

**Съемка портретов.** При съемке портретов наибольшую трудность вызывает выбор контраста будущего отпечатка и режима проявления. Для портретов, снятых на улице или в сумерках у окна, когда освещение рассеянное, желателен более контрастный негатив, чем получается при стандартном проявлении. Наоборот, при съемке в помещении при свете люстры или потолочных светильников дневного света контрастное проявление нежелательно: оно лишь усилит тени под глазами. Поэтому сначала следует сделать несколько пробных снимков в разных точках комнаты. Фотографируя оратора на трибуне, приходится довольствоваться имеющимся освещением и, если оно неудачно, следует попытаться «вытянуть» снимок при проявлении и печати.

Необходимо обращать внимание на фон. На черном фоне могут исчезнуть темный костюм и темные волосы, а светлый фон может подчеркнуть и то и другое. Экспозицию следует определять, учитывая прежде всего освещенность лица. Чтобы «выделить» фотографируемого, снимают при полностью открытой диафрагме или даже пользуются длиннофокусным объективом.

Во многих случаях выдержка, определенная по условиям освещения, оказывается слишком длинной, неприемлемой по условиям резкости. Например, снимая танцующих, особенно с близкого расстояния, трудно получить их резкое изображение. В подобных случаях резкого изображения добиваться необязательно — постарайтесь передать атмосферу, найдите характерное движение или выражение лиц.

При съемке групповых портретов самая большая трудность — организационная: трудно добиться от снимающихся выполнения команд фотографа, например чтобы все смотрели в объектив фотоаппарата. Еще более сложно добиться, чтобы все приняли непринужденные позы, не загораживая друг друга.

Полезно сделать несколько пробных кадров и разрезать пленку на две-три части. Каждую часть проявлять отдельно. Проявив одну часть, сделать отпечатки и по ним внести коррекцию в обработку следующей части.

**Съемка в театре и цирке.** На сцене театра или арене цирка освещенность, как правило, достаточная. Основная трудность — в определении экспозиции, так как часто невозможно подойти к сюжетно важной части снимаемого объекта. Некоторые сложности возникают и с фотоаппаратурой. Затворы фотокамеры работают с заметным шумом. Если вы сидите в центре переднего ряда, то звук срабатываемого затвора будет слышен едва ли не всему залу. Силу звука можно попытаться уменьшить, завернув, например, камеру в вату. Любители театральной съемки могут сшить для камеры стеганый футляр. В простейших ситуациях фотоаппарат заворачивают в имеющуюся под руками зимнюю меховую шапку, сумку и т.д. Кадрирование производится на глаз, а резкость устанавливается заранее. Наконец, для спуска затвора можно найти момент, когда на сцене происходит шумное действие. Такие эпизоды спектакля, как правило, динамичны и хорошо передают характер действующих лиц. При покупке билетов постарайтесь выбрать место не по центру сцены, а несколько сбоку. Софиты в этом случае будут меньше «уплощать» изображение.

Из первых рядов партера удается сделать более крупные изображения актеров. Интересные снимки получаются с балконов и из лож.

**Съемка спортивных сюжетов.** Результаты фотографирования спортивных сюжетов во многом зависят от вида спорта и места, где находился фотограф.

На открытом воздухе снимают на пленку «Фото-64», которую допускается экспонировать с выдержкой в 2 раза более короткой, чем определенная по экспонометру (с двойной недодержкой), без риска получить плохо печатаемые негативы. Если есть возможность, лучше не фотографировать на одной пленке сюжеты с нормальной экспозицией и с недодержкой. Пленку с недодержкой

целесообразно проявлять отдельно. В помещении также снимают на пленку «Фото-64», экспонируя ее в расчете или на двукратное, или на четырехкратное повышение светочувствительности при обработке. Полезно после съемки на конце пленки, выступающем из кассеты, надписать фломастером светочувствительность, установленную на калькуляторе экспонометра или фотоаппарата, в том числе и номинальную.

При использовании длиннофокусных объективов для исключения смазки следует снимать с короткими выдержками и для получения достаточной глубины резкости больше закрыв диафрагму.

Многие спортивные события происходят очень быстро — установить резкость просто не остается времени. Поэтому фокусировка делается приблизительно: диафрагма закрывается больше, чем при съемке в таких же световых условиях, например ландшафта или портрета. Поэтому необходимо фотографировать на пленку «Фото-250», которую иногда следует обрабатывать с повышением светочувствительности в 2 — 4 раза.

Снимать соревнования удобно малоформатными фотоаппаратами. Зеркальный фотоаппарат для съемки в плохих световых условиях подойдет только в том случае, если у него достаточно яркое изображение в видоискателе, причем предпочтительно использовать светосильные объективы с прыгающей диафрагмой.

Хорошие снимки можно получить и пользуясь широкоформатными фотокамерами. Их преимущество — возможность, не меняя объектив, переходить от съемки крупным планом к съемке более мелких деталей. Большой размер и высокое качество негатива позволяют при печати, увеличивая мелкие детали, повысить хорошие отпечатки. Снимать лучше на пленку «Фото-64» или пленку «Фото-250». Выдержка с учетом последующего увеличения негатива не должна превышать 1/60 с, причем нажимать на спусковую кнопку нужно осторожно. Многие зеркальные широкоформатные камеры снабжены не только зеркальным, но и рамочным видоискателем. Последним чаще всего пользуются при съемке динамичных видов спорта.

Преимущество малоформатных камер по сравнению с крупноформатными — в большей глубине резкости при одинаковом значении диафрагмы. Измерение экспозиции часто осложняется невозможностью подойти достаточно близко к спортсменам. Иногда ее приходится определять косвенными методами. Собираясь на съемку в солнечный день, не забудьте молочный светофильтр к экспонометру и кусочек серого картона или лист белой бумаги, в крайнем случае газету. По возможности экспозицию для будущих кадров определяют до начала соревнования. Причем лучше пользоваться постоянной выдержкой и изменять только диафрагму, поскольку изменять диафрагму проще, а на некоторых фотокамерах и быстрее — не требуется взводить затвор.

Спортивные соревнования проходят в любое время года и даже в любую погоду. И на успех съемки, кроме качества аппаратуры, особенно в дождливую погоду и в холодное время года, влияет экипировка — не следует забывать и о фотосумке или кофре. Перед ответственной съемкой полезно проверить фотоаппаратуру, пленку и проявитель, отсняв и проявив несколько пробных кадров. Перед съемкой неизвестного вам вида спорта необходимо познакомиться с ним по иллюстрациям в книгах, журналах и по телевизору. Постарайтесь заранее познакомиться с типичными ситуациями в соревновании и не забудьте про нетипичные и даже юмористические.

В видах спорта, не отличающихся особым динамизмом движений спортсменов, например при игре в шахматы или шашки, напряженность момента можно передать обратив внимание зрителя на выражение лиц и положение рук спортсменов.

Большое значение для подчеркивания характера действий имеет характер освещения. Снимок прыгуна в высоту, сделанный против света, иногда поражает больше, чем выражение его лица в момент преодоления планки. К сожалению, заранее выбрать нужное место на арене или стадионе во время больших соревнований практически невозможно. Подчеркивают движение традиционным способом — размытым изображением фона или действующих лиц. Преимущество подобных приемов заключается в том, что на качество снимка не влияет место расположения фотографа во время съемки. Наконец, снимая соревнования, не забывайте об общих планах: фотографируйте общие виды стадиона или спортивных сооружений, их характерные детали. И не забывайте снимать зрителей до и после соревнований.

Для съемки некоторых видов могут потребоваться спортивные снаряды и транспортные средства, например лыжи, коньки, лодка и т.д. Пользуясь ими, старайтесь не мешать проведению соревнований.

**Съемка животных.** Героями снимков могут оказаться домашние и дикие животные: птицы, рыбы, млекопитающие и пресмыкающиеся. Каждой группе животных присущи свои повадки и характеры. Полезно познакомиться перед съемкой с будущими фотогероями, живущими вне вашей квартиры, хотя бы по книгам.

Фотосъемка в помещении, например, котят или щенков, как правило, производится при недостатке света. Искусственным освещением, хотя оно и упрощает съемку (в некоторых случаях, например при съемке рыбок в аквариуме, без него вообще не обойтись), следует пользоваться осторожно. Непривычные для животного световые условия могут значительно изменить его поведение; поэтому лучше снимать вблизи окна, у дверного проема или на балконе.

Выдержка зависит от подвижности животного — длительных выдержек лучше избегать. Большинство животных, живущих в квартире, не отличаются большими размерами, и их фотографируют со сравнительно коротких расстояний, и на отпечатке происходит искажение пропорций. Например, может оказаться непропорционально крупной голова. Искажений нетрудно избежать, снимая длиннофокусным объективом.

Птиц лучше фотографировать на лету или сидящих на «неожиданных» предметах. При съемке летящих птиц и прыгающих животных можно использовать фотовспышку. Однако следует помнить, что от мощного импульса света некоторые животные теряют ориентировку, и во избежание несчастного случая от внезапного прыжка испуганного животного постарайтесь не снимать кошек на ограждении балкона, птиц при подлете к оконному стеклу и т.д. Экспозицию почти всегда удается определить по экспонометру. По его показаниям и подбирается светочувствительность фотопленки и характер ее обработки.

Съемка в зоопарке часто связана с невозможностью близко подойти к животному или даже к клетке. Прутья или сетка клетки могут закрыть часть животного. Вдобавок на полу клетки или вольера от прутьев и ограждения образуются тени. В подобных ситуациях лучших результатов добиваются, если солнце закрыто облаками. Снимать нужно таким образом, чтобы изображения прутьев и сетки были нерезкими.

При съемке объектов, расположенных в недоступном для снимающего месте, экспозицию определяют по близкорасположенным предметам, находящимся примерно в таких же условиях освещения. Значение диафрагмы устанавливают исходя из требуемой глубины резкости. Применение дополнительного освещения, в основном вспышки, зависит от требований администрации зоопарка. Без разрешения использовать ее нельзя.

Съемка рыб в аквариумах и мелких животных в террариумах зоопарков, как правило, происходит при искусственном освещении. Стеклянные стенки, через которые ведется съемка, часто не очень чистые: на них могут быть блики. Блики можно уменьшить или даже исключить их, снимая через поляризационный светофильтр. При недостаточном освещении приходится применять пленку высокой светочувствительности и нередко обрабатывать ее с максимальным использованием светочувствительности. Чтобы негативы были приемлемого контраста, форсированную обработку пленки ведут в разбавленном проявителе.

Съемка животных на воде, особенно диких, требует, кроме большого терпения, длиннофокусных объективов и высокочувствительной пленки. Фотографирование часто происходит в неблагоприятных световых условиях — приходится снимать с короткими выдержками, что требует особо высокочувствительной пленки и ее форсированной обработки. Например, для съемки мелких птиц в саду даже в солнечный день нужна пленка со светочувствительностью около 1000 ед. ГОСТ.

**Съемка натюрмортов.** Под съемкой натюрморта чаще всего понимается фотографирование небольших предметов, в основном из повседневной жизни.

Проще всего производить съемку при искусственном освещении. Но оно может быть и смешанным: к дневному рассеянному или направленному освещению добавляется свет вспышки или ламп накаливания. Основной недостаток дневного освещения заключается в довольно быстром изменении освещенности, а значит, и в сложности повторной съемки неудавшегося сюжета.

Фотографировать натюрморты удобнее со штатива. Предметы раскладывают, например, на подоконнике или столе. Если съемка ведется при искусственном освещении, можно воспользоваться подсвечиваемым фотофоном или просто листом белой бумаги. Если фотографируемые предметы установить на слегка согнутый лист бумаги и выровнить освещенность листа и предметов, то лист на отпечатке будет не виден и предметы окажутся как бы висящими в воздухе. (Для этих же целей фотографируемые предметы можно подвесить на тонких белых нитках или леске.)

Число светильников и свойства их отражателей подбираются таким образом, чтобы выявить объем предмета или, наоборот, сделать освещение бестеневым. В последнем случае перед отражателями ставят рассеиватели, обычно из кальки или марли. Если для съемки необходим направленный свет, то применяют обычные осветительные лампы накаливания с прозрачной колбой. На объектив фотоаппарата должна быть надета бленда.

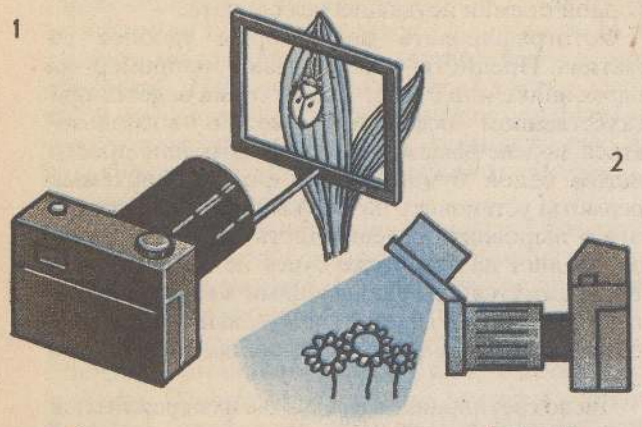
**Макросъемка.** Это съемка мелких объектов крупным планом, что является довольно простым делом, если, конечно, вы не решите сфотографировать прыгающего кузнечика или летящую бабочку.

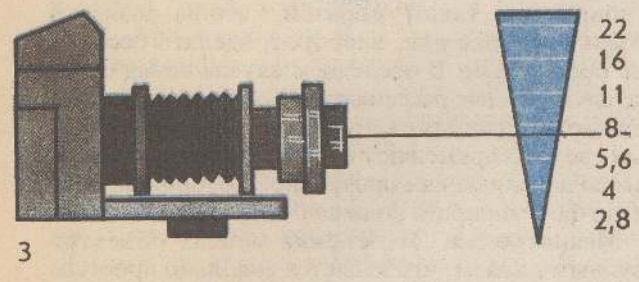
Мелкие объекты снимают с небольших расстояний. Дальномерные фотоаппараты для такой съемки подходят мало. Они обычно рассчитаны на съемку с расстояния около 1 м. Довольно просто снимать зеркальной камерой. Стандартные объективы этих камер рассчитаны на съемку с 0,5 м или даже с 0,3 м. (Выпускаются также специальные объективы для макросъемки: ими можно снимать с 0,25 м.)

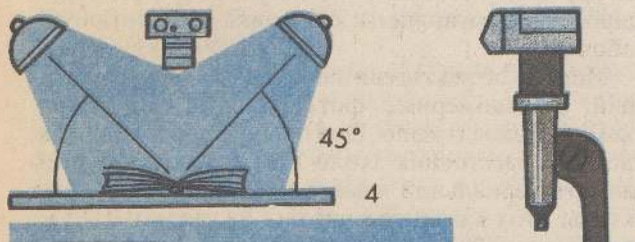
При съемке с расстояний, меньших, чем предусмотрено конструкцией оправы объектива, приходится между фотоаппаратом и объективом ставить специальные удлинительные кольца или мех для макросъемки. Мех позволяет плавно изменять расстояние между фотоаппаратом и объективом, что очень удобно для изменения масштаба.

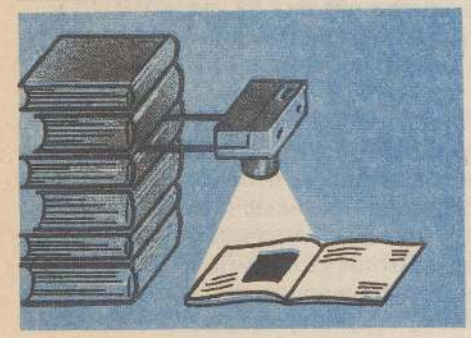
Если снимаемый предмет, например обычная почтовая марка, получается на негативе такого же размера, как и сама марка, значит, масштаб съемки равен единице. При таком масштабе качество изображения ухудшается. Его несложно улучшить, если установить объектив передней линзой к фотоаппарату. Делают это с помощью специального оборачивающегося кольца или упомянутого меха, который рассчитан на поворачивание объектива.

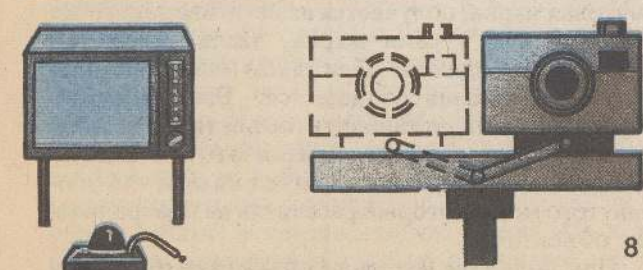
При большом удалении объектива от пленки значительно уменьшается отношение диаметра линз объектива к этому расстоянию, т.е. дополнительно уменьшается значение диафрагмы. Если этого не учесть, то негативы окажутся снятыми с недостаточной экспозицией. Уменьшение диафрагмы зависит от масштаба, который легко найти, разделив какой-либо размер изображения на пленке на тот же размер объекта съемки. Опреде-

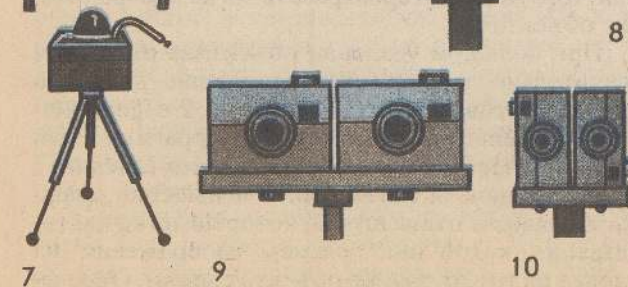





лить величину изображения на пленке трудно: для этого требуется открыть фотоаппарат, положить вместо пленки матовое стекло и по нему измерить величину изображения. (Проще поступить по-другому: разделить величину дополнительного удаления объектива на фокусное расстояние объектива, в результате получится тот же масштаб.)

Удлинение выдержки можно рассчитать по следующей формуле:

$$\text{Удлинение выдержки} = \left(\frac{\text{Масштаб}+1}{\text{Масштаб}}\right)^2.$$

Хотя этот расчет и несложный, например, на микрокалькуляторе он выполняется за несколько секунд, на практике проще найти удлинение по таблице 3. Пользоваться ею очень просто. Сначала линейкой измеряют расстояние от объекта съемки до пленки. Затем его делят на величину фокусного расстояния. Далее, определив экспонометром выдержку, в графе «Удлинение выдержки» находят значение новой выдержки.

С увеличением масштаба съемки уменьшается глубина резкости, причем значительно. Пользоваться шкалой глубины резкости на объективе можно только тогда, когда объектив находится на фотоаппарате без всяких дополнительных приспособлений — колец или меха. Установив мех или кольца, глубину резкости находят по той же таблице.

Получить нужную глубину резкости удается, как правило, при больших значениях диафрагмы. Для пленки «Фото-64» в обычный солнечный день

---

Съемка мелких предметов с небольшого расстояния имеет свои особенности: *1* — чтобы получить резкий снимок быстро движущегося предмета, лучше всего использовать рамку, закрепленную на фотоаппарате; *2* — из-за дополнительного выдвижения объектива при съемке с близкого расстояния приходится увеличивать экспозицию и значения диафрагмы, выдержка может оказаться длиннее 1/30 с,что делает невозможной съемку с рук, поэтому снимаемый сюжет подсвечивают вспышкой, укрепленной, например, на оправе объектива; *3* — для увеличения расстояния между объективом и пленкой пользуются не только переходным, но и специальным мехом для макросъемки; при больших выдвижениях меха качество изображения значительно улучшается, если повернуть объектив передней линзой в сторону пленки, используя для этого специальное кольцо, вворачиваемое одной стороной в мех, другой — в наружную оправу объектива; *4* — при пересъемке текстов из книг во избежание бликов на поверхности бумаги ось источника света направляют под 45° к поверхности листа. Приведенные примеры относятся к макросъемке; *5* — для съемки через микроскоп используют зеркальную камеру (объектив можно не использовать), присоединенную к микроскопу с помощью переходной втулки; наводку на резкость производят по матовому стеклу фотоаппарата, перемещая тубус микроскопа относительно предметного столика; *6* — для пересъемки книжных иллюстраций проводят предварительный выбор расстояния от объектива до страницы книги: сначала открывают заднюю стенку фотоаппарата, кладут матовое стекло матированной стороной вниз на полозки, по которым перемещается пленка в фотоаппарате, ставят на шкале выдержек фотоаппарата индекс «В» и открывают затвор, затем, подобрав расстояние, при котором изображение текста на матовом стекле будет резким, измеряют расстояние от поверхности страницы до задней крышки аппарата; фотоаппарат лучше всего положить на лист оргстекла с вырезом для объектива; *7* — штатив необходим во всех случаях, когда приходится снимать с выдержкой, длиннее 1/30 с, например с экрана телевизора; *8* —*10* — стереосъемку ведут со штатива двумя фотоаппаратами.

**3. Удлинение выдержки в зависимости от масштаба съемки**

| Удаление объекта съемки от плоскости пленки фотоаппарата, доля фокусного расстояния объектива | Масштаб изображения | Удлинение выдержки, раз |
|---|---|---|
| 1,05 | 1:20 | 1,1 |
| 1,1 | 1:10 | 1,2 |
| 1,2 | 1:5 | 1,4 |
| 1,5 | 1:2 | 2,2 |
| 2 | 1:1 | 4 |
| 3 | 2:1 | 9 |
| 6 | 5:1 | 36 |
| 11 | 10:1 | 120 |

выдержка может оказаться больше 1/30 с. Поэтому, занимаясь макросъемкой цветов или насекомых, полезно захватить с собой штатив и тросик для спуска затвора.

Фотографировать со штатива при положении штативной головки фотоаппаратом вверх не всегда удобно. Работа упрощается, если вставить головку вместе с центральным стержнем в штатив снизу. Полезное дополнение к штативу — выдвижная балка. Эту же балку удобно использовать при пересъемке книг и журналов, положенных на обыкновенный стул.

Съемка на натуре может потребовать подсветки, например теней цветка или всего растения. В солнечный день это несложно сделать листом белой бумаги, алюминиевой фольгой или солнечным зайчиком от небольшого зеркальца или любой полированной вещи.

Следует обращать внимание на задний фон, хотя он при съемке многих предметов и оказывается в зоне нерезкости. Чтобы упростить печать, полезно продумать результаты съемки на белом или даже черном фоне.

Если света не хватает, приходится снимать с подсветкой от электронной вспышки или даже карманного фонарика. В помещении при искусственном освещении съемку производят, пользуясь не вспышкой, а обычными лампами накаливания. При их свете нетрудно подобрать требуемый характер освещения, найти наилучшее положение снимаемого предмета и просто сделать несколько снимков при разном положении светильников. При пересъемке книг в библиотеке удается обойтись даже одной лампой мощностью около 60...100 Вт. Ее обязательно ввертывают в имеющиеся в продаже переносные светильники с отражателем.

Значение диафрагмы для съемки со вспышкой рассчитывают с учетом дополнительного выдвижения объектива:

$$\text{Значение диафрагмы} = \frac{\text{Ведущее число вспышки}}{\text{Расстояние от вспышки до объекта} \times (\text{масштаб съемки} + 1)},$$

где ведущее число вспышки указывается в ее паспорте, а расстояние берут в метрах.

Заметим, что на результат съемки влияет свет, отраженный от фона, поэтому в сложных случаях полезно сделать несколько снимков с разными значениями диафрагмы.

Как уже отмечалось, мелкие объекты удобно снимать зеркальной камерой, пользуясь мехом или удлинительными кольцами. Но можно поступить по-другому: укрепить на объективе положительную линзу, лучше ахроматическую. С помощью этой линзы мелкие объекты можно снимать и дальномерными камерами. Однако приходится учитывать, что изображение, видимое в видоискатель, из-за параллакса не совпадает с изображением на пленке. Поставьте линзу на объектив, откройте заднюю крышку камеры, наложите на фильмовый канал матовое стекло, наведите на резкость по яркому предмету вращением дистанционного кольца объектива и примерно определите поправку к изображению, видимому в видоискатель. Она будет зависеть от расстояния до объекта съемки, которое сравнивают с указанным в таблице, прикладываемой к линзе. Если эти расстояния не совпадают, то на будущее следует записать, при каком положении кольца наводки на резкость объектива и каком расстоянии от предмета изображение будет резким. При съемке других предметов поставьте их на том же расстоянии и установите кольцо объектива на прежнее значение.

Кадрирование делайте, наблюдая предмет в видоискатель, с учетом поправки, найденной с помощью матового стекла. Полезно оставлять некоторый запас пространства вокруг предмета. Для удобства кадрирования верхнюю часть видоискателя закрывают бумагой. Нижняя часть сюжета не будет видна. Для оценки его размеров используется линейка или бумажный лист. Работа упрощается, если воспользоваться видоискателем в виде проволочной рамки.

**Репродукционная съемка.** Получение копий различных небольших оригиналов (страниц или монет) имеет довольно много сравнительно неожиданных применений. Наиболее распространена пересъемка технической документации (схем приборов), узоров для вышивок, марок и т.д. Менее известна пересъемка на диапозитивную пленку всевозможных выкроек. На одну пленку можно переснять все выкройки из журнала мод. Потратив еще одну пленку, можно переснять и лучшие модели. Воспользовавшись диапроектором и чертежной доской или листом фанеры, несложно перерисовать выкройку на бумагу. Калька в этом случае не требуется.

Черно-белые репродукции принято делить на

полутоновые и штриховые. К полутоновым относятся всевозможные фото и рисунки, имеющие большое число полутонов — от самого светлого до черного, к штриховым — чертежи и другие оригиналы, содержащие только черный рисунок и белый фон.

Съемка таких предметов, как монеты или медали, по традиции относится также к репродукции. Во многих случаях на репродукции изображение выглядит четче, чем на реальной монете. Достигается такой эффект подбором освещения, которое выявляет мельчайшие рельефы поверхности, плохо различимые при дневном освещении.

Наконец, пересъемка слайдов и диапозитивов также относится к репродукционной съемке.

Если не требуется делать более десяти копий репродукции, можно использовать те же приспособления и приемы, что и при макросъемке. Например, в библиотеке несложно укрепить фотоаппарат на раздвижной лестнице или стопке книг и переснять несколько журнальных страниц, лежащих на полу или столе. Несложно переснять слайд в домашних условиях. Для этого его приклеивают липкой лентой к оконному стеклу и переснимают, прижав фотоаппарат с кольцами или насадочными линзами к какому-либо переходнику.

При большом объеме работы, например пересъемке книг или марок, приспособлений потребуется больше: иначе будет трудно добиться высокого качества у всех переснятых страниц.

Перед съемкой фотоаппаратом, укрепленным, например, на штанге фотоувеличителя, нужно проверить хотя бы на глаз горизонтальность пленки в фотоаппарате (фильмовый канал). (В профессиональной съемке для этого используется уровень.) Машинописный текст на страницах стандартного формата и всевозможные оригиналы на картоне фотографируют при значениях диафрагмы 5, 6 или 8. Глубина резкости в первом случае будет 2,6 мм для объектива с фокусным расстоянием $F=58$ мм, во втором — 3,7 мм. На экран увеличителя можно положить сразу несколько десятков страниц машинописного текста общей толщиной немного меньше глубины резкости, а наводку на резкость сделать на лист в середине пачки. Затем поочередно фотографируют все листы пачки.

Страницы книг и журналов, особенно толстых, не всегда удается выровнять в пределах глубины резкости объектива. Их приходится прижимать стеклом. В стекле отражаются всевозможные предметы, в том числе и фотограф. Чтобы исключить появление на негативе отражений, держатели ламп должны располагаться под углом 35...30° к оси объектива, близкие предметы следует закрыть черной бумагой, фотограф должен надеть халат темного цвета.

Наиболее подходящая для съемки репродукций пленка «Фото-32». Ее используют для съемки полутоновых и штриховых оригиналов. В последнем случае пленку экспонируют как вдвое более чувствительную и проявляют дольше. Негатив получается контрастным, и при печати на фотографии можно легко получить совершенно черное изображение на белом фоне.

Марки переснимают без покровного стекла. Чтобы марка не изгибалась, ее кладут на специально подготовленный черный пластмассовый кубик. Предварительно на грани кубика, куда будет уложена марка, острой иглой делают небольшие отверстия. На боковой грани сверлят отверстие большего диаметра, к которому с помощью пластилина прикрепляют небольшую спринцовку. Положив марку, нажимают на спринцовку, и марка присасывается к кубику.

**Съемка через школьный микроскоп.** Фотосъемка через микроскоп очень увлекательна и может быть полезна для проведения уроков биологии, химии и физики.

Для съемки через микроскоп, кроме фотоаппарата, лучше зеркального, используют переходные кольца и специальную втулку, предназначенную для крепления колец к тубусу микроскопа. Ее можно сделать самим, отрезав донышко от подходящего по размеру пластмассового флакона.

Объектив фотоаппарата для съемки лучше не использовать — его следует снять. (Если этого сделать нельзя, фотографируют через объектив.) Основное преимущество съемки зеркальной камерой — в возможности наблюдать препарат, положенный на предметный столик микроскопа. Это предельно упрощает контроль положения препарата, наводку на резкость и контроль качества освещения.

При съемке дальномерным фотоаппаратом резкость устанавливают до ее начала по матовому стеклу, положенному на фильмовый канал, с помощью лупы с увеличением не меньше 10 крат. Снимаемый препарат готовят и просматривают в обычный окуляр микроскопа перед началом съемки. Затем устанавливают фотоаппарат, наводят на резкость, осторожно заряжают пленку и трижды фотографируют каждый объект. Выдержку определяют опытным путем. Для этого при данном освещении с разными выдержками снимают несколько кадров типичного лабораторного препарата. После их обработки находят лучший кадр, и выдержку, с которой он был сделан, используют для дальнейшей съемки. Проявлять пленку с биологическими малоконтрастными объектами следует дольше, чтобы увеличить контраст изображения: иначе их не удастся отпечатать даже на особо контрастной фотобумаге.

**Съемка при недостаточном освещении.** Съемка на пленку с большой светочувствительностью в условиях слабого освещения не всегда позволяет получить негативы, пригодные для печати. Кроме того, в нужный момент под рукой может не оказаться высокочувствительной пленки. Однако фотосъемку «при имеющемся освещении» необязательно делать с применением дополнительного освещения — вспышек или электрических ламп.

Зная о предстоящем фотографировании при слабом освещении, например на уроке в школьном классе при обычном электрическом освещении, достаточно взять с собой фотоаппарат, заряженный пленкой «Фото-64». После съемки пленку

**4. Экспозиция при съемке на пленку «Фото-250» в театре или цирке**

| Место съемки | Освещение | Диафрагма | Выдержка, с* |
|---|---|---|---|
| Театр | Яркое освещение сцены, костюмы и декорации светлых тонов | 8 | 1/60 — 1/125 |
| | Яркое освещение сцены, костюмы и декорации темного цвета | 5,6 | 1/30 — 1/125 |
| | Среднее освещение сцены, костюмы и декорации средних по яркости тонов | 4 | 1/30 — 1/125 |
| | Слабое освещение сцены, костюмы и декорации средних по яркости тонов | 2,8 | 1/30 — 1/125 |
| | Крайне слабое освещение сцены, костюмы средних по яркости тонов | 2 | 1/15 — 1/125 |
| Цирк | Полное освещение, костюмы и декорации средних по яркости тонов | 5,6 | 1/30 — 1/125 |
| | Арена освещена только прожекторами, костюмы светлых тонов | 4 | 1/30 — 1/125 |

*Короткие выдержки применяют при светлых костюмах, более длинные выдержки — при темных костюмах фотографируемых.

**5. Экспозиция при съемке на пленку «Фото-250» на улице при слабом освещении**

| Освещение | Диафрагма | Выдержка, с |
|---|---|---|
| Сумерки, уличное освещение не включено | 4 | 1/8 — 1/30 |
| Поздние сумерки, включено уличное освещение | 2,8 | 1/2 — 1/15 |
| Одиночные фонари и свет, падающий из окон домов, освещающие улицу | 2,8 | 1/2 — 10 |

проявляют одним из методов, позволяющих лучше использовать ее светочувствительность, например при высокой температуре в разбавленном фенидонгидрохиноновом проявителе (см. с. 46). При съемке необходимо учитывать это повышение светочувствительности, особенно если на эту же пленку будут сфотографированы объекты на улице при хорошем освещении.

Повышение светочувствительности зависит в основном от качества пленки и режима проявления. Поэтому перед съемкой полезно сделать несколько кадров, проявить пленку и определить ее истинную светочувствительность. В затруднительных случаях руководствуются следующим:

| Пленка «Фото-...» . . . | 32 | 64 | 125 | 250 |
|---|---|---|---|---|
| Максимальная светочувствительность, ед. ГОСТ. | 200 | 500 | 750...1000 | 1500 |

Пленка «Фото-250» имеет повышенную светочувствительность к красным лучам; поэтому если вы фотографируете при свете ламп накаливания, например гостей за праздничным столом, то на экспонометре нужно поставить светочувствительность примерно на 1/3 выше.

После съемки на зарядном кончике пленки полезно написать светочувствительность, с которой была снята пленка. (Если условия освещения при съемке позволяют снять всю пленку с небольшим поднятием светочувствительности, то нет смысла снимать ее в расчете на максимальное использование светочувствительности.) Качество негативов будет намного лучше при светочувствительности, близкой к номинальной. Например, если можно снять все интересующие вас картины в художественной галерее на пленку «Фото-250», то нет смысла снимать на пленку «Фото-32», рассчитывая на последующее форсированное проявление.

Наиболее удобна и универсальна пленка «Фото-64». Негативы на этой пленке даже при самом форсированном проявлении имеют не очень высокий контраст, и в большинстве случаев их можно печатать без особых трудностей.

Определить правильную выдержку при плохом освещении удается не всегда. Может оказаться недостаточной светочувствительность экспонометра: сюжетно важная часть снимка может быть расположена так, что к ней нельзя подойти, например к актерам на сцене. Некоторые сюжеты отличаются крайне большим контрастом, например вечерняя уличная сцена с праздничной иллюминацией, а другие — малым контрастом сюжетно важной части, например групповые портреты. Иногда можно воспользоваться таблицей 4, но, поскольку ее данные приблизительны, полезно сделать несколько кадров с различной экспозицией.

**Съемка ландшафтов и городов в вечернее и ночное время.** Интересно фотографировать ланд-

шафты при заходе солнца. Освещение косыми лучами создает длинные необычные тени, и размеры даже привычных предметов кажутся искаженными.

Съемка производится по свету и против света (в контражур). Как правило, в обоих случаях для съемки с рук достаточно пленки средней светочувствительности. Форсированное проявление требуется только при нехватке глубины резкости. Заметим, что для вечерних и ночных снимков рост контраста и зерна при форсированном проявлении может быть использован и как изобразительное средство. Поэтому при наличии пленки и времени отснимите одну пленку для последующей форсированной обработки.

«Ночные» снимки ландшафтов и городских строений делаются, как правило, днем, причем при ярком солнечном освещении. Для этого на объективе укрепляют красный светофильтр, экспозицию определяют по наиболее светлой части изображения (по светам) для пленки нормальной светочувствительности и намеренно делают двух-четырехкратную недодержку. При печати недодержанного негатива на контрастной фотобумаге и получаются «ночные снимки». (Впечатление от снимка часто выигрывает при съемке против света.)

Ночной или вечерний город снимают на пленку, которая будет обработана форсированно, на максимальное использование светочувствительности. Экспозицию приходится определять по таблице 5. Любительские экспонометры для этих условий недостаточно светочувствительны. Выдержки составляют, как правило, несколько секунд или даже минут; поэтому приходится снимать со штатива или прижав фотоаппарат к неподвижному массивному предмету. Использование тросика или автоспуска обязательно.

**Съемка телевизионного изображения.** Фотографирование телевизионного изображения довольно просто. Однако нужно иметь в виду, что резкость телеизображения сильно зависит от того, ведется ли прямой репортаж, показываются ли сцены, снятые репортерской кинокамерой, или демонстрируется изображение, записанное на видеомагнитофон. (Наибольшая резкость будет при прямом репортаже.)

Большая резкость телеизображения по сравнению с резкостью фотоизображения значительно упрощает выбор пленки. Качество отпечатков с пленок «Фото-32» и «Фото-250» будет практически одинаковым, хотя на более светочувствительную фотопленку можно снять очень плохо освещенные сцены. Выдержка должна быть не короче 1/30 с. При более коротких выдержках на снимке появляются полосы, связанные с особенностями передачи телевизионного изображения. Можно снимать с выдержкой в 1/15 с. При более длительных выдержках изображение теряет резкость от движения в передаваемом сюжете. Диафрагму определяют по экспонометру. При съемке сцены со средней освещенностью ориентировочно можно считать, что для пленки «Фото-125» при выдержке 1/30 с нужно ставить диафрагму от 2 до 4.

Следует учитывать, что выдержка, отрабатываемая затвором аппарата, может быть не равна указанной на головке или кольце выдержке, поэтому полезно сделать несколько пробных снимков.

Съемку лучше производить со штатива. Это упрощает кадрирование — проще полностью заполнить весь кадр телевизионным изображением. При съемке людей перед телевизором освещение подбирается таким образом, чтобы экспозиция, необходимая для качественного снимка людей, ненамного отличалась от экспозиции, требуемой для съемки с телевизионного экрана. Как правило, достаточно подсветки от одной-двух обычных настольных ламп.

**Стереофотография.** Стереоскопические снимки, позволяющие увидеть изображение объемным, чаще называемые стереофотоснимками, сравнительно несложно получить, воспользовавшись обычным фотоаппаратом, причем без всяких приспособлений. Для того чтобы увидеть стереоскопический эффект, достаточно рассмотреть маленький фотоснимок или слайд через линзу с фокусным расстоянием, равным фокусному расстоянию объектива, которым был сделан этот снимок.

Более естественную картину дает рассматривание двух отпечатков или слайдов, причем каждого своим глазом. Каждый снимок должен быть сделан для своего глаза, так как каждый глаз видел сюжет с места съемки. Этого несложно добиться, если сделать два последовательных снимка, подвинув фотоаппарат после первого снимка на расстояние, примерно равное или даже немного большее расстояния между глазами наблюдателя. При некотором навыке можно сделать снимок, скадрировав его, например, правым глазом, и сделать с того же места второй снимок, скадрировав его левым глазом. Важно, чтобы границы обоих кадров совпадали. Использование линейки значительно упрощает стереосъемку, но требует наличия штатива или опоры на какой-либо неподвижный устойчивый предмет. Наконец, при наличии двух одинаковых фотоаппаратов можно одновременно делать два нужных снимка. Для этого потребуются планка, к которой привинчиваются фотоаппараты, и сдвоенный или двойной тросик.

Существуют специальные стереофотоаппараты с двумя одинаковыми объективами, расстояние между которыми примерно равно расстоянию между глазами среднего человека.

Рассматривают полученные отпечатки или слайды — их называют стереопары — в стереоскоп. Стереоскоп для отпечатков размером 6×6 см имеет две одинаковые положительные линзы с фокусным расстоянием, примерно равным 120 мм. Слайды 24×36 мм рассматриваются через две линзы с фокусным расстоянием, близким к 50 мм или немного большим.

Стереослайды можно демонстрировать на экране нескольким зрителям одновременно. Потребуются два диапроектора и несколько поляризационных светофильтров — по одному для каждого диапроектора и по два на каждого зрите-

ля. Поляризационные светофильтры позволяют каждому глазу видеть свое изображение. Перед первой демонстрацией проводится настройка светофильтров. На один из проекторов, например правый, ставят светофильтр. Его кольцо вращают до тех пор, пока экран, рассматриваемый правым глазом через такой же светофильтр, не окажется самым ярким. Затем примерно такую же операцию проводят с левым глазом. На объектив левого проектора ставят светофильтр и включают свет, наблюдаемый правым глазом через уже настроенный светофильтр. Светофильтр левого проектора вращают до тех пор, пока экран не сделается совершенно темным. Теперь остается только, рассматривая изображение левым глазом через свой светофильтр, вращать его кольцо до тех пор, пока изображение экрана не станет самым светлым. После настройки нужно проверить качество изображения, установив в проекторы слайды, а затем закрепить кольца всех светофильтров каким-либо клеем.

Перед демонстрацией зрителей усаживают ближе к центру экрана на расстоянии, примерно равном двум — четырем длинам экрана.

При фотографировании следует учитывать, что при съемке с расстоянием между осями объективов фотоаппаратов около 70 мм снимаемый предмет должен находиться на расстоянии не более 50 фокусных расстояний от объектива фотоаппарата, т.е. 3,5 м. Более близкие предметы получаются с искажением. Удаленные предметы с увеличением расстояния от фотоаппарата постепенно делаются плоскими. Причем чем больше резкость снимков, тем на большем расстоянии сохраняется стереоэффект. Поэтому снимать лучше на фотопленку малой светочувствительности. Стереоэффект можно усилить, если при съемке увеличить расстояние между кадрами, чем и пользуются при съемке удаленных предметов.

**Съемка под водой.** Подводной съемкой можно заниматься и не ныряя под воду, и даже не замочив ног. Возьмите обычный фотоаппарат и поместите его в большую стеклянную банку. Стенка банки вблизи объектива должна быть без видимых изъянов и совершенно прозрачной. Опустите банку в речку почти по горлышко и нажмите на тросик в тот момент, когда мимо банки будет сновать мелкая рыбешка. Чтобы снимки были резкими, предпочтительно взять камеру с короткофокусным объективом и поставить кольцо наводки на резкость на самое маленькое расстояние.

Однако цилиндрическая поверхность банки довольно сильно искажает подводный мир. Лучшие результаты получаются, если подобрать какой-либо пластмассовый или металлический ящик и вклеить в одну из его боковых стенок или дно окно из листа плексигласа или стекла. Фотоаппарат помещается напротив этого стекла. Через окно в дне ящика сидя в лодке довольно просто снять подводного пловца.

Большие возможности любителям подводного ныряния в маске с трубкой дает простейший резиновый бокс, в который прячут фотоаппарат. После каждого снимка нет нужды вынимать камеру из бокса для взвода затвора: это нетрудно сделать через резиновую стенку бокса.

Под водой все предметы кажутся ближе и крупнее, чем есть на самом деле, — примерно в 1,3 раза. Наводить на резкость необходимо по видимому расстоянию до предмета, а не по действительному: иначе снимки могут быть нерезкими. Например, если подводный пловец находится на расстоянии 3 м от подводного бокса, то дистанцию съемки рассчитывают так: 3:1,3=2,3 м.

Из-за свойства воды «приближать» все предметы, объективы становятся как бы длиннофокусными, поэтому под водой удобнее снимать короткофокусными объективами. При небольших расстояниях меньше сказывается непрозрачность воды. Глубина резкости короткофокусных объективов больше, чем у обычных, поэтому точной наводки на резкость не требуется.

Вода интенсивно рассеивает свет. Это приводит к значительному уменьшению контраста снимков. Чтобы получить удовлетворительные отпечатки, лучше снимать на пленках, которые можно обработать для получения повышенного контраста, причем желательно и с увеличением светочувствительности. К таким пленкам относятся «Фото-125» и «Фото-250». Светочувствительности пленки «Фото-32» достаточно для съемки у самой поверхности и лишь в солнечный день.

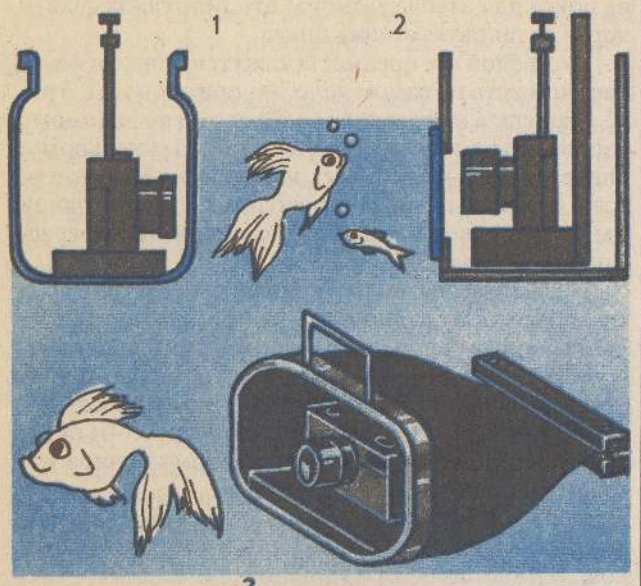
Диафрагму лучше определить экспонометром со стрелочным индикатором. Выдержка обычно равна 1/30 или 1/60 с — только юрких рыбок приходится снимать с выдержкой в 1/125 с. Экспонометр прячут в тот же резиновый бокс и ныряют на глубину 1...2 м, отмечая положение стрелки. На берегу находят диафрагму и устанавливают ее на аппарате. При съемке светлого предмета, например медузы, значение диафрагмы можно уменьшить на одно деление и, наоборот, при съемке на темном дне его следует увеличить на одно или два деления.

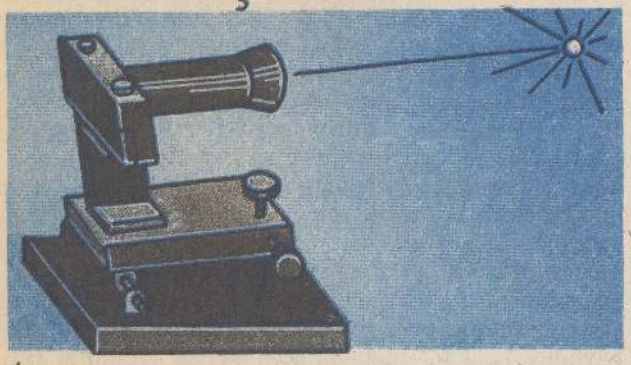
В средних широтах наиболее благоприятное время съемки примерно от 10 до 14...15 ч дня. Снимать предпочтительно в солнечный день. Если есть возможность проявить одну-две пленки, то для проверки лучше сделать это в день съемки. Кроме коррекции диафрагмы и выдержки, почти наверняка потребуется обратить больше внимания на кадрирование в момент съемки.

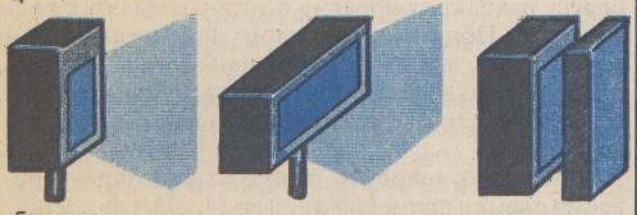
Хорошие результаты получаются при фотографировании как против света, так и по свету, хуже всего получаются снимки у темного дна. Маленькие предметы снимают с насадочными линзами. Дистанция съемки находится по линейке.

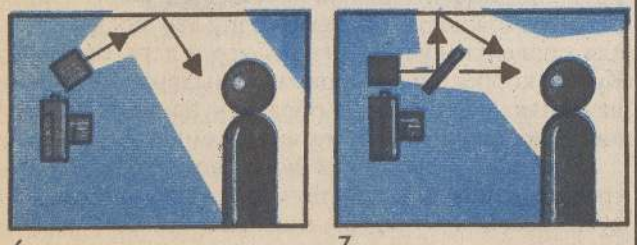
**Съемка звездного неба и небесных тел.** Даже через объективы обычных фотоаппаратов можно рассмотреть на небе намного больше того, что видно невооруженным глазом. Присоединив фотоаппарат к биноклю или к школьному телескопу, можно сделать хорошие снимки Луны и других небесных тел.

Для съемки подойдет практически любой фотоаппарат, но следует помнить, что достаточно



резкие фотографии можно сделать только с массивного штатива. Можно воспользоваться штативом от теодолита или школьного телескопа. Съемку, как правило, ведут при полностью открытой диафрагме и установке кольца наводки на резкость на бесконечность. Фотографирование в таких условиях предъявляет большие требования к точности настройки объектива фотокамеры. Найти наилучшее положение кольца резкости нужно опытным путем.

Поставьте заряженную фотокамеру на штатив, установите выдержку «В» и закройте объектив крышкой. Направьте камеру на какую-либо яркую звезду или планету так, чтобы ее изображение было сбоку кадра примерно на 1/5 его ширины от края видоискателя. Кольцо наводки на резкость поставьте на бесконечность. Теперь можно приступить к съемке. Нажмите на тросик и зафиксируйте его головку канцелярской скрепкой, после этого осторожно снимите крышку. Через 5 мин нужно закрыть крышку и переместить изображение звезды ближе к центру кадра. Затем кольцо наводки на резкость поворачивают примерно на 0,5 мм и делают новый снимок. Звезду снимают таким способом 5 раз. Сравнив между собой изображения на негативе, нетрудно найти наиболее узкую темную полоску — след звезды, оценивая малоформатный негатив в лупу с 10-кратным увеличением.

Чтобы получить изображение звезды в виде точки, а не линии, во время съемки необходимо вращать камеру вокруг двух осей — вертикальной и горизонтальной. Первая позволяет удерживать камеру в нужном месте по азимуту, вторая — по высоте.

---

Приспособление из обычной стеклянной банки позволяет снимать подводных обитателей *(1)*, причем цилиндрическая поверхность банки создает необычный эффект —рыбки получаются как бы растянуты. Во избежание больших искажений изображения на снимке фотоаппарат помещают в прямоугольную пластмассовую банку, в стенке которой проделано окошко, закрытое стеклом *(2)*. При необходимости снимать на большой глубине можно воспользоваться обычной маской для подводного плавания *(3)*. К резиновой части маски приклеивается резиновый рукав из старой автомобильной камеры, фотоаппарат привинчивается к обрезку доски и помещается перед стеклом маски; затем рукав зажимается с помощью двух пластмассовых брусков, стягиваемых винтами.

С помощью несложного приспособления с телеобъективом *(4)*можно фотографировать Луну и звездное небо.

Для расширения возможностей фотовспышки пользуются приспособлением для ее поворота *(5)*, что позволит освещать большее пространство. Такого же эффекта можно добиться, поместив перед вспышкой соответствующим образом подобранную линзу из прозрачного оргстекла.

При съемке в помещении наклон камеры относительно вспышки позволяет использовать свет, отраженный от потолка *(6)*, для создания дополнительных теней. Если перед вспышкой укрепить лист кальки, и свет, отразившись от кальки, затем отразится от потолка, то снимаемый портрет приобретет мягкость переходов, станет «воздушным» *(7)*.

Фотоматериалы лучше хранить в холодильнике: фотопленку в заводской упаковке помещают в ранее не использованный полиэтиленовый пакет, который затягивают резинкой; для надежности такую упаковку помещают еще в один пакет *(8)*. Пакет с фотобумагой хранят в проволочной державке *(9)*, поставленными на ребро.

Солнце и Луну можно фотографировать с короткими в доли секунды выдержками. При съемке Солнца диафрагму закрывают полностью. Чтобы не было передержки, устанавливают нейтральный светофильтр. Пленка должна иметь минимальную светочувствительность, как, например, МЗ-ЗЛ. Выдержку находят опытным путем. Рассматривать Солнце в видоискатель не следует: это вредно для глаз. Крышку с объектива снимают непосредственно перед нажатием на тросик и сразу же закрывают ее после срабатывания затвора. Если этого не сделать, то, например, у камер с матерчатым шторным затвором на одной из шторок солнечные лучи прожгут дырку. Камеры с затворами, не имеющими деталей из ткани, также не следует подвергать действию сфокусированного объективом солнечного луча.

Особенно эффективны снимки Солнца во время затмения. Достаточно крупное изображение получается при использовании фотокамер с объективом, фокусное расстояние которого больше 100 мм. Примерно такой же объектив необходим для съемки лунных затмений. Правда, для пленки МЗ-ЗЛ выдержка будет не 1/250 с, а 1/2 с при диафрагме 8. Хорошие снимки получаются и на пленке «Фото-32» при выдержке 1/10 с или 1/25 с.

После фотографирования почти всех небесных объектов, кроме Солнца и Луны, пленку обрабатывают на максимальный контраст. Довольно часто требуется максимальное использование светочувствительности материала, наконец, приходится не пренебрегать усилением или ослаблением, причем лучше не самих негативов, а их копий. Последнее, например, используется при съемке Солнца. Нередко снимки через многие десятилетия оказываются полезными ученым, а негатив к этому времени оказывается испорченным. Поэтому особое внимание нужно обращать на качество закрепления и промывки.

Для печати снимков на увеличителях устанавливают объективы с высокой разрешающей способностью и не следует забывать, что она улучшается при уменьшении отверстия диафрагмы. Освещение негатива должно быть рассеянным (точечная лампа, конденсор с матовым стеклом, желательно матированным с обеих сторон).

Заметим, что наиболее ценные снимки лучше демонстрировать не в виде отпечатков, а в диапозитивах: качество изображения на диапозитивах намного выше, в частности, у него будет больше тонких полутонов.

**Съемка при свете электрических ламп.** Снимать можно при свете любых электрических ламп — накаливания и люминесцентных. Экспозицию определяют по экспонометру. При его отсутствии для фотоламп ее рассчитывают по таблице, прилагаемой к лампе. Часто применяют две и более ламп, экспозицию в этом случае можно рассчитать, но лучше воспользоваться экспонометром.

Для съемки выпускают так называемые перекальные фотолампы, лампы с отражателем и галогенные лампы. Перекальные лампы дают намного больше света, чем обычные осветительные лампы равной мощности. Срок службы перекальных ламп всего лишь несколько часов, поэтому их включают только при съемке. Наводку на резкость, если достаточно света, лучше делать при обычном освещении.

Галогенные лампы выпускают мощностью в 500 Вт и 1000 Вт. Их вставляют в специальные светильники, так как установка в обычном патроне невозможна. Эти лампы дают много света — примерно столько же, сколько и перекальные лампы равной мощности. Срок их службы в несколько раз больше, чем у перекальных. Его можно увеличить, несколько понизив напряжение на лампе. При повышенном напряжении в сети лампы включаются только на время экспонирования.

Лампы с отражателем (зеркальным или матовым) так же, как и перекальные лампы, имеют мощность более 300 Вт.

Одновременное включение большого числа ламп допускается не во всех помещениях. Безопасно включать одну-две лампы, а при большем числе ламп провода могут перегреться и произойдет пожар. Перекальные фотолампы можно включать только в патроны, рассчитанные на мощность лампы. Следует осторожно относиться к использованию всевозможных удлинителей. Если на корпусе удлинителя не указана мощность, на которую он рассчитан, то его применять нельзя.

Большинство розеток в квартире и школе рассчитано на мощность немногим более 1 кВт. Поэтому включать в одну розетку две лампы в 1000 Вт нельзя. Сказанное относится и к всевозможным тройникам для включения в одну розетку двух или трех штепсельных вилок, так как многие тройники рассчитаны на еще меньшую мощность — 600 Вт.

Лампы без отражателя устанавливают в специальные рефлекторы и софиты. При работе лампы сильно разогреваются, поэтому рекомендуется делать для них ограждение, чтобы при случайном прикосновении не обжечь руку или не прожечь какую-либо вещь.

Софит превращает направленный свет лампы в направленно-рассеянный, что требуется при некоторых видах съемки. При необходимости степень рассеивания света увеличивают, поставив перед софитом рассеиватель из сетки, матового стекла и т.д.

Чтобы получить направленный свет, в любительской практике, кроме ламп с внутренним зеркальным отражателем, используют зеркальные отражатели от бытовых отражательных печей, в которые вместо нагревательного элемента установлена простая или перекальная лампа.

При одинаковой мощности лампы дневного света дают в несколько раз больше света, чем лампы накаливания: например, 40-ваттная лампа дневного света дает такую же освещенность, как 200-ваттная лампа накаливания. Поэтому лампы дневного света можно использовать без опасения перегрузить электропроводку и перегреть помещение. Недостаток этих ламп состоит в необходимости иметь сравнительно сложную аппаратуру

для их включения и работы. Свет этих ламп рассеянный. В школьных фотостудиях лампы дневного света целесообразно устанавливать в стандартных светильниках, укрепленных на массивной опоре.

**Съемка с фотовспышкой.** Вспышки применяют прежде всего для съемки при недостаточном освещении или в темноте. С их помощью можно уменьшить или увеличить контрастность снимка. Современные фотовспышки изобретены относительно недавно в начале XX в. До этого снимали при свете горящего магния, во время горения которого выделялось много белого дыма и летели искры. Затем были изобретены так называемые вакуумные фотовспышки: фольгу из магния помещали в стеклянный баллончик, заполненный кислородом. Позже появились кварцевые и электронные фотовспышки.

В зависимости от конструкции электронной вспышки для ее питания используют низковольтные батареи или аккумуляторы, специальные высоковольтные батареи или обычную осветительную электрическую сеть. Если вспышка питается от встроенных в нее батарей или аккумуляторов, их следует обязательно вынимать после съемки. После длительного перерыва в использовании вспышку полезно включить на несколько часов для восстановления свойств конденсатора. (При перерыве в 10...15 дней такое включение производят на несколько минут.) Подобные включения вспышек, рассчитанных на работу от батарей и от сети, производят через сеть. Сами батареи также можно примерно 4 — 6 раз в течение срока эксплуатации подзаряжать от сети.

Количество света, даваемого вспышкой, как обычной, так и электронной, зависит от ее конструкции. Изготовитель для каждого типа вспышек дает ведущее число, по которому рассчитывают значение диафрагмы делением ведущего числа на расстояние (в метрах) до снимаемого объекта. Полученное значение соответствует значению диафрагмы пленки светочувствительностью в 64 ед. ГОСТ. Для пленок другой светочувствительности необходимо внести поправки, определяемые по таблице, прикрепленной на корпус вспышки. Для точной съемки можно увеличивать или уменьшать ведущее число (при увеличении светочувствительности вдвое — в 1,4 раза и при уменьшении в 2 раза — в 0,7 раза). Такое же уменьшение требуется при съемке на цветную обращаемую фотопленку, равную по светочувствительности черно-белой. Например, вы снимаете на обращаемую цветную пленку со светочувствительностью в 63 ед. ГОСТ. В этом случае нужно уменьшить ведущее число на 0,7. Если на вспышке имеется калькулятор для определения диафрагмы или табличка, то вместо номинальной светочувствительности цветной обращаемой пленки нужно определить диафрагму для пленки вдвое меньшей светочувствительности. В нашем примере — как для пленки светочувствительностью в 32 ед. ГОСТ.

Следует помнить, что вспышка должна загораться, когда затвор фотоаппарата полностью откроет пленку: иначе часть кадра будет испорчена. Для точного определения этого момента у многих фотоаппаратов имеется синхронизатор.

Центральные затворы открываются полностью при любых выдержках, а шторные —только при сравнительно длительных. Минимальная выдержка, при которой пленка полностью открыта, называется выдержкой синхронизации. Для большинства камер она равна 1/30 с, у некоторых — 1/60 с, у немногих профессиональных камер — 1/250 с.

Продолжительность светового импульса электронных вспышек очень небольшая — от 1/500 до 1/50000 с. При столь коротких выдержках на снимках и слайдах могут возникнуть различные искажения, например зрачки глаз могут оказаться зловеще красного цвета.

Время от времени полезно проверять правильность срабатывания синхронизатора. Для этого в фильмовый канал фотоаппарата в темноте следует положить обычную фотобумагу. Произведя вспышку, ее надо вынуть и в темноте опустить в проявитель. При исправном синхронизаторе вся бумага около кадрового окна почернеет, а за пределами окна она останется белой.

Обычная вспышка рассчитана на фотоаппарат с объективом, имеющим нормальное фокусное расстояние. При съемке широкоугольным объективом края снимка могут оказаться недодержанными. Почти все вспышки имеют отражатель вытянутой формы, в котором помещены разрядная лампа или баллончик с цирконием. Поверните вспышку горизонтально — и освещенность кадра станет более равномерной. При съемке длиннофокусными объективами перед вспышкой лучше поставить линзу.

Чтобы смягчить свет вспышки, перед ее рефлектором ставят какой-нибудь рассеиватель, при съемке в помещениях — полупрозрачный отражатель.

Спектральный состав излучения вспышек близок к дневному, поэтому они с успехом используются для цветной съемки. Установив на вспышке светофильтр из цветной пластмассы, можно получить на цветных снимках самые разнообразные оттенки.

Вспышки используют для освещения предметов, расположенных вблизи от снимающего. В больших помещениях, например театральных или музейных залах, снимают обходя помещение и делая ряд последовательных вспышек. Фотоаппарат при этом ставится на штатив, затвор фиксируется тросиком в положении «В» или «Д» (если такая установка имеется на фотоаппарате). Снимающий надевает черный халат и, выключив почти весь свет в помещении, работает со вспышкой.

При съемке в небольших помещениях можно использовать свет, отраженный от потолка или стен, а также вторую вспышку. Для ее включения требуется специальное устройство. При простом параллельном подключении двух вспышек к синхронизатору одна из них может и не сработать.

При съемке портретов на улице в вечернее время, для того чтобы избежать недодержки, рекомендуется дополнительно открыть диафрагму на одно-два деления.

Вспышка позволяет как бы «заморозить» движение, что удобно при съемке маленьких подвижных объектов, например кузнечиков. Используется она и для подсветки теней. При такой съемке основной свет — естественный. Экспозицию определяют, как правило, по основному свету, а выдержку ставят с учетом синхронизации; поэтому приходится снимать при больших значениях диафрагмы. (В этом случае, если требуется полностью открыть диафрагму, например чтобы уменьшить глубину резкости, на объектив устанавливают нейтральный светофильтр). Силу света от вспышки регулируют изменением расстояния до нее или установкой нейтрального светофильтра.

**Об измерении экспозиции.** Большая часть экспонометров и экспонометрических устройств автоматических и полуавтоматических фотоаппаратов рассчитана на правильное воспроизведение среднего серого тона. Средний серый тон, например лист серой бумаги, отражает 18% падающего на него света. Примерно столько же света отражает и средний (по контрасту) сюжет. Контрастные сюжеты часто значительно отличаются от средних. Экспозиция, найденная без учета особенностей контрастных сюжетов, приводит к потере на негативе и слайде деталей в светах или тенях. Потери деталей в светах во многих случаях совершенно искажают замысел снимающего.

Несложно научиться определять, насколько сюжет отличается от среднего. Условно можно считать, что серый сюжет должен иметь разницу между самыми светлыми и самыми темными частями примерно в две ступени экспозиции. Нужно учитывать свойства фотоматериала, которым заряжен фотоаппарат, и режим его обработки. Пленки «Фото» способны правильно воспроизводить интервал яркостей примерно 1:100, цветные негативные — примерно 1:50, цветные обращаемые — немного меньше.

Средний сюжет имеет контрастность, укладывающуюся в соответствующие свойства средней пленки. Малоконтрастные сюжеты можно снимать без всяких опасений за правильность определения экспозиции. В затруднительных случаях рекомендуется замерять экспозицию по сюжетно важному участку.

Для довольно многих объектов средней или малой контрастности замер выдержки может быть неправильным из-за преобладания светлых или темных тонов. В первом случае экспозиция может оказаться недостаточной, во втором — избыточной. Например, вы снимаете загорелого мальчика в белом костюме. Экспозиция, поставленная по показаниям экспонометра или найденная автоматическим фотоаппаратом, приведет к недодержке. В данном случае, для того чтобы получить качественный портрет, следует найти экспозицию по лицу снимаемого.

При съемке сюжетов, содержащих объекты контрастных цветов, можно отдельно замерить экспозицию светлой и темной частей и взять среднюю величину.

Сюжеты нормальной контрастности лучше фотографировать на одну пленку, контрастные — на другую и проявлять их раздельно. При обработке на пониженный или повышенный контраст в стандартном проявителе может изменяться светочувствительность пленки. Если это изменение не учесть, то в первом случае экспозиция будет недостаточна, во втором — избыточна, что ухудшит качество изображения. Специальные проявители не влияют на светочувствительность пленки, но их приходится составлять особо.

Снимая с большими выдержками, надо учитывать эффект Шварцшильда, требующий увеличения выдержки (табл. 6). Особенно нужно быть внимательным при микросъемке, съемке со штатива и ночной съемке.

**6. Удлинение экспозиции при длительных выдержках**

| Выдержка, определенная по экспонометру, с | Необходимая выдержка, с |
|---|---|
| 1 | 1,7 |
| 2 | 3,6 |
| 4 | 8 |
| 5 | 12 |
| 10 | 28 |
| 20 | 65 |
| 30 | 120 |
| 50 | 250 |
| 100 | 600 |

Примечание. Удлинение выдержки, приведенное в таблице, носит ориентировочный характер. Во многом оно зависит от сорта пленки.

Несколько слов об автоматических фотоаппаратах и аппаратах, замеряющих экспозицию через объектив. Основная часть ошибок в экспозиции при съемке этими аппаратами связана с включением в центр кадра источников света или больших участков неба. В результате экспозиция оказывается недостаточной. Снимая автоматическими фотоаппаратами, не имеющими указателей выдержки, необходимо вывести светящийся объект к краю кадра, установить выдержку, отрабатываемую аппаратом в неавтоматическом режиме, и внести коррекцию в значение диафрагмы или светочувствительности пленки. В некоторых случаях оказывается достаточно поместить перед объективом руку, газетный текст или белый лист бумаги. Наконец, при замере экспозиции следует учесть, что наклон объектива к земле уменьшит влияние неба.

Сложности возникают и при съемке портретов на различном фоне. Например, при переходе от съемки поясного портрета к портрету в полный рост изменится площадь фона, видимая в видоискателе; поэтому изменится и экспозиция, определяемая фотоаппаратом, хотя никаких оснований для этого нет. В первом и во втором случае плотность изображения лица и костюма на отпечатке должна быть одной и той же. В подобной ситуации полезно определять экспозицию для поясного портрета и не изменять ее для второго случая.

Средний экспонометр рассчитан на работу с фотоаппаратом, имеющим объектив с нормальным фокусным расстоянием. При съемке широкоугольными объективами в кадр могут попасть как

светлые, так и темные детали сюжета, которые экспонометр может «не видеть». При съемке длиннофокусными объективами экспонометр «видит» все детали кадра, которые будут сняты объективом, но экспозиция определяется по значительно большей площади, что может вызвать ошибку. Поэтому снимая широкоугольными или длиннофокусными объективами, иногда приходится вносить в экспозицию многократную поправку.

**Цветная съемка и экспозиция.** Основные принципы определения экспозиции для цветных и черно-белых пленок совпадают. Рекомендуется, купив несколько пленок одной партии, сфотографировать несколько пробных сюжетов и отдать их для проявления. Получив слайды, можно найти наиболее подходящую светочувствительность и установить ее на экспонометре или фотоаппарате.

Так же, как и в черно-белой фотографии, небольшими отклонениями экспозиции можно изменить характер изображения. Например, небольшая недодержка приводит к увеличению плотности изображения, росту контраста и насыщенности красок. Это нетрудно использовать при съемке, например, в пасмурную погоду. Небольшая передержка позволяет получить более мягкие тона — ее можно использовать в портретной съемке. Допустимая степень недодержки и передержки зависит от многих причин. Следует помнить, что результат значительной недодержки — исчезновение деталей в светах при большой площади светлых предметов в кадре — зрителями воспринимается плохо. Поэтому намеренную передержку более чем в 2 раза следует применять с большой осторожностью.

Малые контрасты частично можно компенсировать небольшой недодержкой, большие — различными искусственными приемами. Прежде, чем использовать эти приемы, следует правильно выбрать экспозицию, что может настолько улучшить изображение, что зритель легко мирится с недостаточной проработкой теней или даже света.

## Ваша фотолаборатория

**Какое оборудование вам понадобится.** Печать фотоснимков требует сравнительно немного оборудования. Покупать или изготавливать его самостоятельно лучше постепенно, по мере накопления опыта.

Для печати потребуется темное помещение. Им могут быть кладовка, коридор, угол комнаты или просто шкаф. Несложно изготовить съемное затемнение на кухне. Любители мастерить могут сделать «дневной увеличитель» и вообще обойтись без темной комнаты. Для проявления пленки и отпечатков удобно воспользоваться ванной комнатой. Однако в ней нельзя устанавливать увеличитель, так как это противоречит правилам эксплуатации электрооборудования. При их нарушении могут быть серьезные травмы.

Проявлять отпечатки удобнее всего в кюветах, но пока вы их не приобрели, можно использовать глубокие тарелки. Размер кюветы для проявителя должен быть примерно в 1,5 — 2 раза больше размера обрабатываемого отпечатка. Размер же кюветы для закрепителя должен быть в 2 раза больше размера отпечатка. Закрепление длится в несколько раз дольше проявления, поэтому в закрепителе может одновременно находиться несколько отпечатков. Цвет кюветы роли не играет. Однако лучше, чтобы они были разного цвета: это позволит применять для каждого раствора всегда одну и ту же кювету. Кювета для проявителя должна быть непрозрачной и иметь минимальное число гофров на днище, так как прозрачные гофрированные кюветы отражают от стола на фотобумагу свет фонаря, что может привести к ее быстрому вуалированию.

Пинцеты желательно выбирать из коррозионностойкой стали отдельно для работы с проявителем и для работы с закрепителем. Для этого пинцеты можно пометить, например сделав пропил на ручке одного из них. Для удобства захватывания бумаги из кюветы концы пинцета немного подгибают.

Для удобства захватывания бумаги пластмассовыми пинцетами следует закруглить их концы и надеть на них отрезки резиновых трубок.

В продажу поступают лабораторные фонари разных конструкций. Для начала достаточно приобрести фонарь с красным светофильтром и дополнительно желто-зеленым светофильтром №113. Впоследствии можно приобрести второй фонарь с тремя вращающимися фильтрами, который используют для местного освещения. Первый же фонарь подвешивают на стене для общего освещения помещения. Мощность лампы, вставляемой в фонарь, должна соответствовать указанной в инструкции, прикладываемой к фонарю. Превышение этой мощности приводит к быстрому выходу светофильтра из строя: он обесцвечивается или даже может треснуть. По истечении гарантийного срока службы светофильтра следует проверить его пригодность.

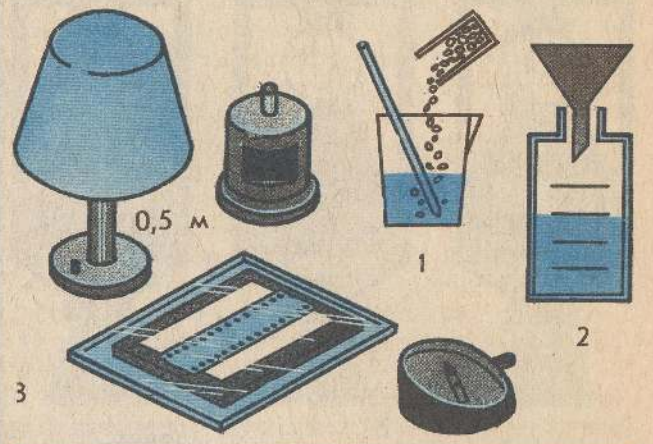
Перед началом эксплуатации фонаря его необходимо тщательно осмотреть: проверить, нет ли щелей между стеклом фильтра и корпусом фонаря. Обнаруженные отверстия тщательно закрывают черной бумагой, так как даже небольшое количество рассеянного света способно изменить контрастность фотобумаги.

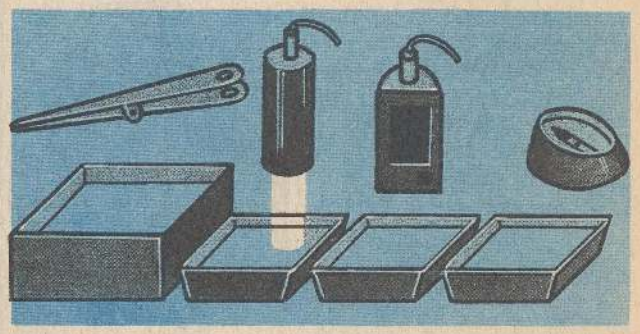
Фотоувеличитель выбирают прежде всего исходя из формата негатива. На увеличителях, рассчитанных на негативы 6×6 см или 6×9 см, можно печатать фотоснимки с 35-миллиметровой пленки; наоборот, пользоваться фотоувеличителями для 35-миллиметровой пленки для печати с негативов большего формата без переделки увеличителя нельзя. Если в дальнейшем планируется освоить цветную печать, то следует покупать увеличитель с лотком для корректирующих светофильтров.

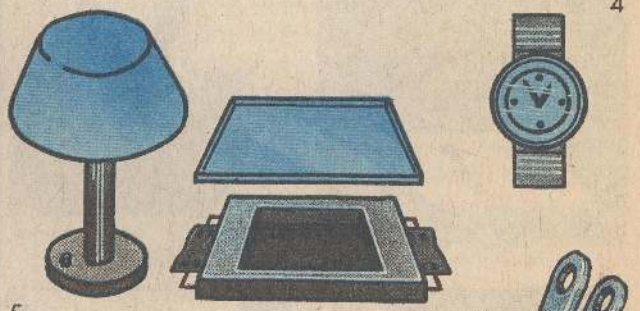
При большом объеме работ, например в фотокружке, удобны увеличители с автоматической наводкой на резкость. Чтобы правильно выбрать увеличитель и грамотно на нем работать, полезно заранее познакомиться с устройством этого прибора.

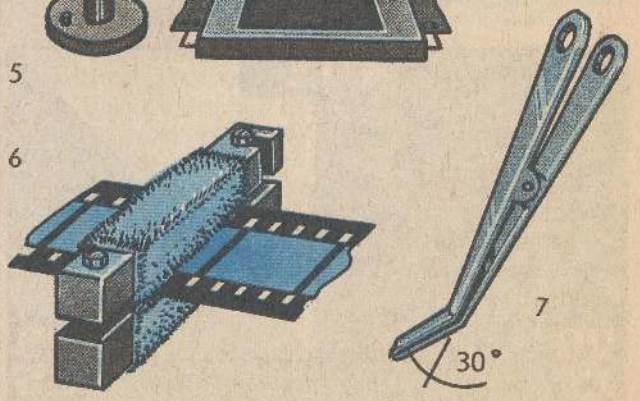
В зависимости от конструкции осветительной головки увеличители разделяются на устройства с диффузным и направленным источниками света. Отпечатки, полученные с помощью первого увеличителя, будут менее контрастными: на них будут практически не видны мелкие загрязнения и даже небольшие царапины. Отпечатки, полученные с помощью второго увеличителя, будут контрастными: на них будут видны все загрязнения и царапины, а если у негатива имеется заметное зерно, то оно на отпечатке как бы усилится. Преимуществом увеличителей с направленным источником света является возможность получения отпечатков с хорошо проработанными мелкими деталями, которые едва видны на негативе.

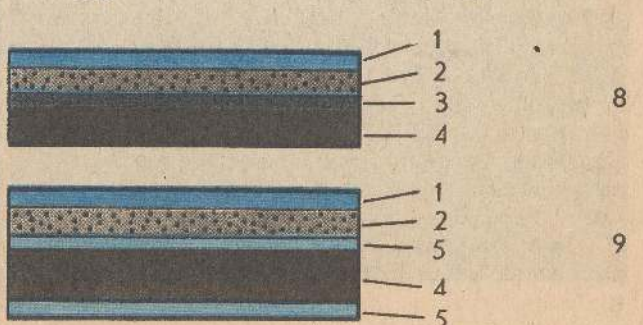
В осветительную головку с диффузным источником света вставлено матовое стекло, поглощающее свет, поэтому изображение на экране увеличителя получается темным. Чтобы увеличить его яркость, не изменяя мощности лампы, свет направляют в зеркальную шахту. Свет в ней отражается от стенок, в результате на негатив падает больше света, поэтому изображение становится ярче. Одно из преимуществ зеркальных шахт — в равномерном освещении экрана. Кроме того, с помощью шахты сравнительно просто окрасить изображение, немного закрыв лампу каким-либо светофильтром. (Этим приемом пользуются в цветной фотографии для печати цветных отпечатков и при копировании слайдов.)




*1, 2.* Случается, что фотографии печатают через несколько недель или месяцев после съемки. Работа упростится, если изготовить концентрированный раствор проявителя, который можно хранить несколько месяцев. Для составления концентрата берут примерно 1/4 часть воды от количества, рекомендуемого инструкцией. Растворив химикаты (как указано в инструкции), раствор доливают до 1/3 объема. Непосредственно перед работой концентрат разводят водой в отношении 1:2, что удобно делать в посуде с проградуированным объемом.

*3.* Для печати потребуется кусок поролона, на который кладется фотобумага эмульсией кверху. К бумаге стеклом прижимается негатив. Эта работа производится при свете лабораторного фонаря. На расстоянии 0,5 м устанавливается настольная лампа со слабой лампочкой. Время, на которое надо включить лампочку для экспонирования бумаги, проще всего определить с помощью фототаймера.

*4.* Для обработки фотобумаги кюветы с растворами располагают в такой последовательности (слева направо): кювета с останавливающим раствором, кювета с проявителем, кювета с закрепителем и таз с водой. Рядом с кюветой с проявителем ставят фототаймер и лабораторный фонарь. Над кюветой с закрепителем подвешивают фиксажную лампу. Переносить отпечатки из раствора в раствор следует фотопинцетом.

*5.* Для изменения контрастности отпечатков можно использовать матовое стекло, которое кладут на рамку, прижимающую пленку к бумаге. Время удобно отсчитывать по часам с секундной стрелкой.

*6.* Для очистки пленки от пыли можно сделать приспособление, состоящее из двух пластмассовых брусков, обтянутых бархатом и стянутых винтами.

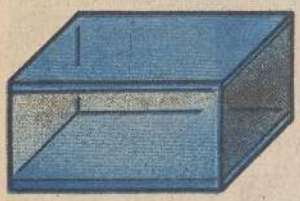
*7.* Работа с фотопинцетом упрощается, если его кончики дополнительно отогнуть, а верхний еще и немного укоротить, так как он станет длиннее нижнего.

*8, 9.* Обычная фотобумага имеет защитный слой *1* и эмульсионный слой *2*, нанесенный на бумажную подложку *4*, которая для увеличения белизны покрывается специальным баритированным слоем *3*. Такую бумагу следует длительно промывать. Бумажная подложка *4* полиэтилированной фотобумаги с обеих сторон защищена слоем полиэтилена *5*. Такая бумага быстро промывается, а глянцевые сорта после высыхания не требуют глянцевания.

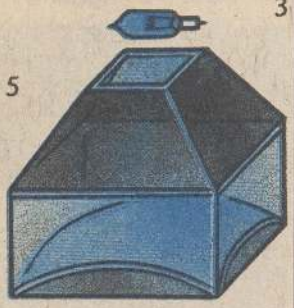
1

2

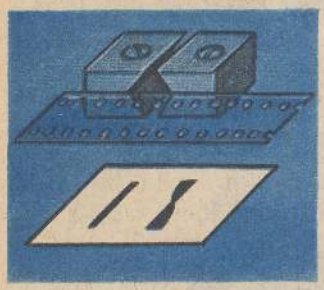
3



4

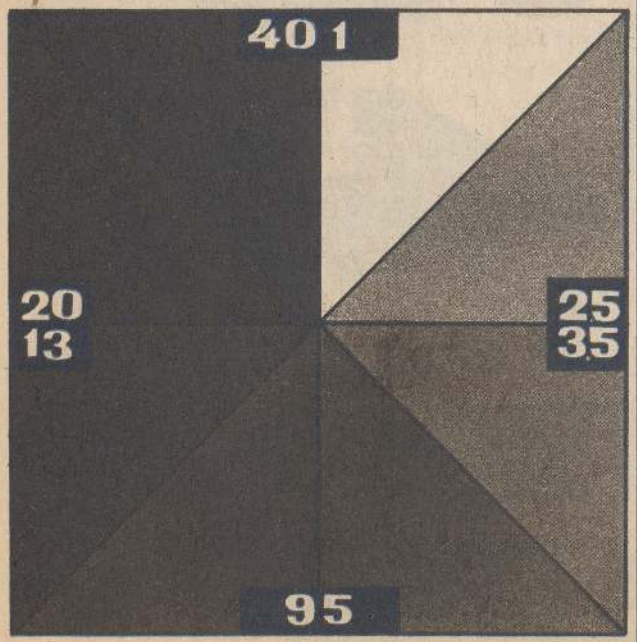


5



6

7




8

Для получения направленного освещения используют специальное устройство — конденсор, состоящее из двух или трех линз, которые собирают свет от лампы и направляют его на негатив. Он может быть рассчитан на лампу с точечным источником света, или с относительно небольшим телом накала, или даже на лампу с большой опаловой колбой. Увеличители с конденсором для ламп с маленьким телом накала дают свет, близкий по своим свойствам к свету увеличителей с точечным источником света. Почти все выпускаемые увеличители относятся к первому типу. При использовании точечного источника света нужно помнить, что резкость отпечатков будет зависеть от точности центровки лампы (положения нити накала относительно оси конденсора), положение которой определяется масштабом увеличения. При его изменении обязательно проверяется резкость изображения на экране с помощью одного и того же негатива, определителя резкости или миры. Важно правильно выбрать расстояние от конденсора до негатива. Если это расстояние мало, равномерность освещения на экране будет небольшой, на нем может даже появиться изображение нити лампы.

Конденсоры, рассчитанные на опаловую лампу, считаются самыми лучшими. Отпечатки, сделанные с помощью увеличителей с конденсорами, отличаются сочностью: на них не видны мелкие дефекты негатива и хорошо проработаны детали. Резкость отпечатков такая же, как и выполненных на увеличителях с другими типами конденсоров.

Конденсоры любительских увеличителей рас-

---

*1.* Увеличитель с осветительным устройством, оснащенным обычной электролампочкой, свет которой рассеивается матовыми стеклами, дает характерные «под карандашный» рисунок отпечатки.

*2.* Увеличители, снабженные конденсором, позволяют получить контрастное изображение.

*3.* Увеличители, имеющие конденсор, рассчитанный на опаловую лампу, дают промежуточное по своему качеству изображение между первым и вторым.

*4.* Равномерность освещения увеличителями с матовыми стеклами можно улучшить, если стенки ящика, на котором они укреплены, сделать полированными. (Подобными устройствами снабжаются увеличители для цветной печати, которые имеют галогенные лампы, дающие большое количество света.)

*5.* Для повышения «бриллиантности» отпечатка нижнее матовое стекло увеличителя можно заменить конденсорной линзой.

*6.* Для контроля резкости изображения на фотобумаге используют щелевое устройство в рамке — негативодержателе увеличителя. Наводка на резкость произведена правильно, если изображение щели на бумаге представляет собой тонкую линию.

*7.* Рассматривание изображения на экране увеличителя значительно облегчается с использованием различных фокускопов. Имеющееся в таких приборах зеркало отбрасывает свет на матовую поверхность, изображение на которой значительно ярче, чем на поверхности фотобумаги.

*8.* Облегчить определение правильной выдержки при печати можно с помощью определителя выдержки. Его накладывают на лист фотобумаги и производят экспонирование (например, положим, 10 с). После обработки на отпечатке находят поле с наилучшим изображением. По номеру поля в таблице, прилагаемой к определителю, находят правильную выдержку.

считаны на обычные бытовые электролампы. Чтобы улучшить равномерность освещения экрана у таких увеличителей, можно использовать матовые лампы или установить между лампой и конденсором матовое стекло. Равномерность освещения мало зависит от его расположения, а яркость освещения может уменьшиться в несколько раз, если, например, матовое стекло положить непосредственно на конденсор, а не прикрепить его к лампе. Контрастность изображения будет наименьшей, если матовое стекло наложено на конденсор, и наибольшей, если укреплено на лампе.

При необходимости увеличить освещенность экрана можно вместо матовой лампы накаливания установить в увеличитель перекальную или галогенную лампу, дающую больше света. Галогенную лампу включают в сеть через понижающий трансформатор.

Наряду со специальными на фотоувеличитель можно устанавливать и объективы от фотоаппаратов. Фокусное расстояние объектива для средних увеличений (до 8 — 12) должно быть примерно равно длине диагонали негатива.

| Формат негатива . . . . | 18×24мм | 24×36мм | 6×6см | 6×9см |
|---|---|---|---|---|
| Фокусное расстояние объектива, мм . . . . . | 35 | 50 | 75 | 105 |

При больших увеличениях удобнее пользоваться короткофокусными объективами: это позволит уменьшить высоту установки головки увеличителя, и наводка на резкость станет проще.

Наводку на резкость делают при полностью открытой диафрагме, после чего ее, как правило, закрывают на одно-два деления. Для облегчения установки требуемой диафрагмы некоторые объективы оснащены фиксатором положения диафрагмы. При установке диафрагмы в любое фиксированное положение раздается щелчок. Сосчитав щелчки, можно даже в темноте определить, до какого деления закрыта диафрагма.

При наводке на резкость приходится изменять расстояние между объективом и пленкой. Механизм наводки на резкость должен обеспечивать строго параллельное перемещение объектива. Приобретая увеличитель, нужно обратить внимание на этот механизм: он должен работать плавно, без всяких заеданий. Качание объектива не допускается.

В увеличителях с автоматической наводкой на резкость необходимо проверить сохранение резкости при изменении размера отпечатка. Для этого в негативодержателе устанавливают негатив с крупным зерном, и при различных масштабах увеличения проверяется резкость по изображению зерна на экране.

Для наводки на резкость увеличителей некоторых моделей в рамке негативодержателя предусмотрено щелевое устройство. При неточной наводке свет, проходя через щель, образует на экране ее ломаное изображение. При точной наводке изображение будет совершенно прямой линией.

Для облегчения наводки на резкость выпускаются всевозможные фокускопы. У этих приборов имеется зеркальце, которое отклоняет часть лучей, идущих от объектива в сторону фотографа. Рассматривая изображение, даваемое лучами на матовом стекле или просто через сильное увеличительное стекло, можно навести на резкость даже по самым темным местам негатива.

Работу с фотобумагой упрощает кадрирующая рамка. У большинства рамок имеются передвижные линейки. Изменяя их положение, нетрудно прижать к экрану бумагу даже нестандартного формата. Основание рамки со стороны, обращенной к объективу, должно быть обязательно белого цвета. Это упрощает наводку на резкость и кадрирование. Приобретать рамки с темным основанием не следует.

Быстро высушить отпечаток после промывки, а на глянцевых сортах фотобумаги даже отглянцевать его удобнее всего на электроглянцевателе.

Печать фотоснимков можно ускорить, применив простейшие устройства и приспособления.

Для некоторых видов обработки фотоматериалов требуются растворы с повышенной температурой. Поддерживать температуру раствора 18...25°С при температуре воздуха в помещении 12...22°С можно, налив раствор в фотованночку с электроподогревом.

Наводка на резкость плотных негативов, особенно при больших увеличениях, из-за плохо видимого на экране изображения затруднительна. Наводка упрощается, если заменить негатив на более прозрачный. Полностью оценить изображение, особенно в углах будущего снимка, можно, воспользовавшись специальным определителем резкости — пленкой, на которой черным цветом нанесен рисунок из тонких линий различной формы. Рассматривая изображение линий на экране, можно также получить представление о качестве объектива. При плохом объективе изображение будет резким в центре и нерезким — по углам.

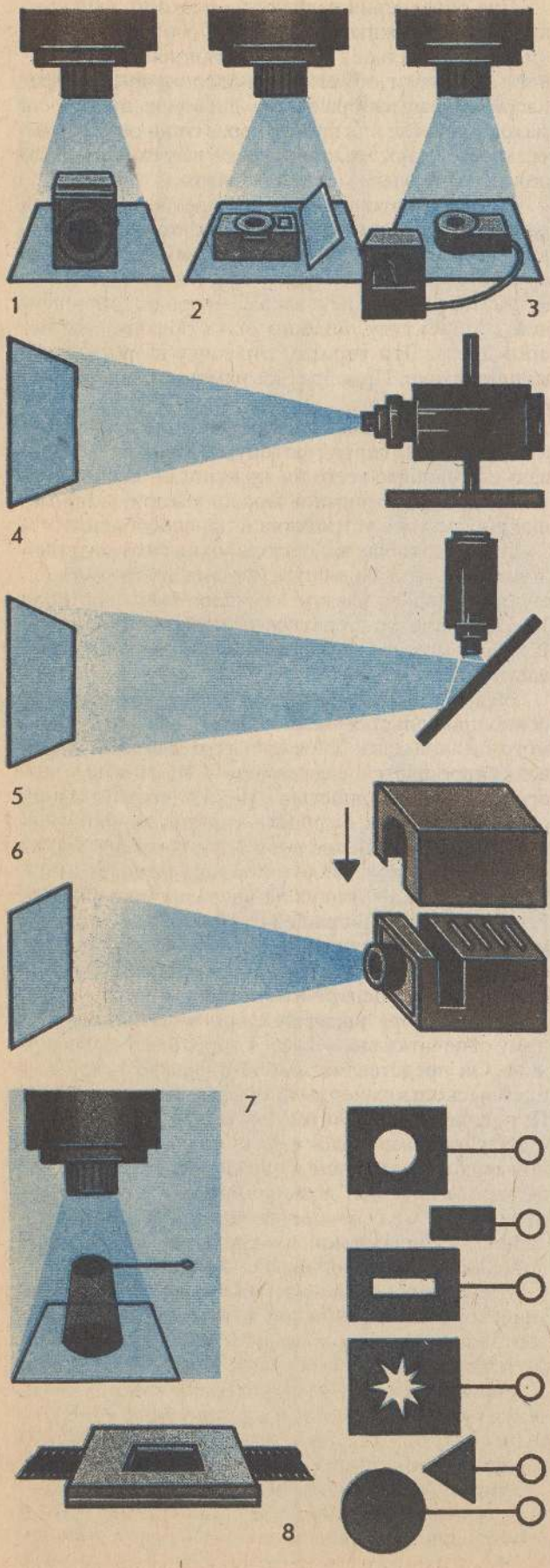
Для подбора выдержек при печати по пробному отпечатку выпускается определитель выдержек. Он представляет собой пленку с изображением нескольких черных полей разной плотности. При печати определитель укладывается на фотобумагу и производится печать нужного негатива с примерно правильной выдержкой. Рассматривая отпечаток, находят номер поля, под которым получилось самое лучшее изображение. Затем по таблице, прилагаемой к определителю, находят поправку к сделанной выдержке.

Для определения выдержки и даже ее автоматического отрабатывания выпускаются различные электронные приборы. Можно также пользоваться экспонометрами для съемки.

Включать лампу увеличителя на нужное число секунд удобно с помощью электронного реле времени для фотопечати, воспроизводящим выдержки с точностью 5...10%.

Лучше, если привод реле времени будет ножным — для этого часто используют стандартные ножные кнопочные выключатели для торшеров.

Для установки продолжительности проявления




отпечатков продаются специальные механические и электронные фототаймеры. (Можно также использовать таймеры для кухни и различных медицинских процедур.) Удобны таймеры со звуковым сигналом, подаваемым по истечении времени, на которое был установлен прибор.

При необходимости произвести печать фотоснимков, которые не умещаются на экране фотоувеличителя, фотобумагу кладут на пол или прикрепляют к стене, развернув соответствующим образом увеличитель. Если конструкция увеличителя не позволяет повернуть его головку относительно экрана на 180° или расположить ее горизонтально, то к объективу под углом 45° к его оси прикрепляют небольшое зеркальце с внешним серебрением. Лучи света будут зеркальцем направляться на фотобумагу, укрепленную на стене. Зеркальце с внешним серебрением несложно изготовить самим, растворив защитное покрытие обычного зеркала в каком-либо растворителе для снятия красок. Сразу использовать обычное зеркало нельзя, потому что на бумаге получатся два изображения, немного сдвинутые друг относительно друга: первое — от зеркального слоя, второе —от поверхности стекла.

Сверхбольшие фото, например для фотообоев, печатают чаще всего с помощью диапроектора. Работу проводят в два этапа. На первом негатив укрепляют в рамке для слайдов, вставляют в диапроектор и проектируют на лист обычной белой бумаги, закрепленный на стене. Произведя наводку на резкость и обведя углы изображения карандашом, выключают диапроектор. Затем включают фотофонарь и по карандашным меткам на листе белой бумаги укрепляют фотобумагу. Далее тщательно закрывают весь диапроектор (кроме объектива) светонепроницаемой тканью или подходящим по размеру ящичком и включают на требуемое время лампу.

---

*1 — 3.* Для определения выдержки можно воспользоваться экспонометром или другими специальными приборами. Экспонометр можно поставить на сюжетно важное место отпечатка, направив его светоприемником в сторону объектива. Высокочувствительный экспонометр удобнее положить на экран и замерить свет, отраженный от полоски белой бумаги. Примерно так же используются приборы, специально предназначенные для определения экспозиции при печати.

*4 — 6.* При желании получить отпечатки большого формата головку фотоувеличителя поворачивают на 90°, а лист фотобумаги закрепляют на стене. Если головку увеличителя наклонить нельзя, можно отразить его свет с помощью зеркала с внешним серебрением, иначе изображение получится сдвоенным. Такое зеркало можно сделать из обычного, удалив подходящим растворителем защитную краску на его обратной стороне. Для печати снимков сверхбольших форматов пользуются диапроектором, помещенным в светозащитный ящик с вырезом для объектива.

*7.* Закрыв часть светового потока увеличителя оттенителем (экраном), можно «снять» часть изображения с фотографии.

*8.* Застекленную рамку конденсорного увеличителя можно заменить самодельной рамкой, состоящей из двух частей (верхней — светлой и нижней — черной), соединенных по одной из длинных сторон клейкой лентой.

## Рациональная организация обработки негативной и позитивной фотопленки

Для обработки малоформатной пленки имеются бачки нескольких типов: односпиральные, двухспиральные, двухъярусные и, наконец, бачки для зарядки пленкой на свету. (Для широкой пленки выпускаются бачки только с двухспиральной катушкой.) Удобнее бачки с двухспиральной катушкой, рассчитанные на 250 мм раствора. Их несложно доработать для быстрой промывки аэратором. Двухъярусные бачки при постоянной обработке одной малоформатной пленки целесообразно обрезать. Это уменьшит почти в 2 раза количество раствора, нужного для обработки.

Бачки с односпиральной катушкой бывают с крышкой, утопленной в корпус бачка, или с крышкой, надевающейся сверху корпуса. Вторая конструкция более удобна в работе, потому что при работе в зазор между корпусом и крышкой могут попадать различные растворы или вода. При снятии крышки капли растворов, уносимые крышкой из зазора, неминуемо попадают в проявитель, в результате чего может быть испорчена обрабатываемая пленка.

Заряжается односпиральная катушка пленкой так, чтобы эмульсия была наружу. Двухспиральные катушки проще заряжать не по инструкции, прикладываемой к бачку (проталкиванием пленки в зазор между спиралями), а намоткой пленки от центра. Для этого во втулке верхней спирали делается прорезь. В прорезь вставляется начало пленки. Затем пленка немного сжимается пальцами и осторожно наматывается на катушку.

Бачки для дневной зарядки требуются редко, и приобретать их большого смысла нет. Для зарядки на свету лучше приобрести или сшить темный мешок-фоторукав. В таком мешке можно зарядить бачок, вынуть пленку из фотоаппарата, когда требуется проявить отснятую часть пленки, а в кассете осталось еще много пленки.

Если за один раз обрабатывается более одной пленки, то дополнительно к бачку можно купить одну-две катушки. Дело в том, что на мокрую катушку пленку лучше не наматывать, хотя это и несложно сделать при намотке пленки от центра.

Для останавливающего раствора, раствора со смачивателем и промывки пленки целесообразно обзавестись отдельными сосудами. Кроме того, потребуется светонепроницаемая емкость, в которую будут складываться катушки с еще не обработанной пленкой. При обработке двух пленок такой емкостью может быть второй бачок.

Для быстрой сушки пленки проще всего воспользоваться каким-либо вентилятором. Делать это можно только в помещении, где нет пыли. Более надежна сушка пленки прямо на катушке. Катушку обдувают воздухом в простейшем приспособлении. Преимущество приспособления — в очистке воздуха поролоновым фильтром, отчего на пленке почти не будет пыли. При большом количестве пленок лучше применить складной сушильный шкаф со стенками из полиэтилена. О том, как сделать перечисленные приспособления, более подробно рассказано в последней части книги.

В клубах, фотокружках или лагерях труда и отдыха иногда устраивают централизованную обработку пленки. При необходимости обработки 10 — 20 пленок применяются бачки, склеенные из двух двухъярусных. В таком бачке за один раз обрабатывается пять пленок. При большом количестве пленок целесообразно использовать вертикальные проявочные баки. Преимущество баков не только в возможности обрабатывать большое количество пленки. В них обычно подкрепляют растворы, что в несколько раз сокращает их расход. Эти же баки можно использовать при централизованной обработке отпечатков, что очень удобно.

Кроме бачков с катушками, для обработки пленки продается пластмассовая гибкая лента с выдавленными по краям бугорками. Бугорки не позволяют пленке соприкасаться с поверхностью ленты. Называется такая лента коррекс. Пленка сматывается вместе с корректором в рулон, который помещают в подходящую по размеру емкость.

Рассмотрим подробнее несколько примеров обработки различного количества пленки.

Обработка одной-двух пленок подряд может начинаться по-разному. Бачок ставится в темную комнату, в него наливается проявитель. Затем отмечается время и выключается свет. Катушка с пленкой быстро вынимается из второго бачка, светонепроницаемой емкости или темного мешка и погружается в проявитель. Чтобы удалить пузырьки воздуха, которые могут пристать к поверхности эмульсии, катушка ударяется о дно бачка, затем вынимается из проявителя примерно до половины и повторно ударяется о дно. Бачок закрывается крышкой, и включается свет. В первую минуту катушка бачка вращается попеременно в обе стороны примерно 15 раз. В последние минуты вращение выполняется один раз через 30 с или 1 мин. Вращение делается так: вначале делают два оборота в одну сторону, затем — два оборота в обратную. На вращение затрачивается примерно 5 с.

За 7...10 с до окончания времени проявления выключают свет, открывают крышку и дают раствору стечь в бачок. Затем катушка переносится в емкость с останавливающим раствором. В нем катушку энергично проворачивают 1 — 2 раза. Вынув катушку из раствора, дают ему стечь (примерно 7...10 с), после чего ее погружают в закрепитель, налитый во второй бачок, и закрывают его крышкой. После этого включают свет. Спустя примерно минуту крышку можно открыть. За неимением второго бачка закрепитель наливают в любой подходящий по размеру сосуд. В этом случае свет включают после нахождения катушки с пленкой в закрепителе примерно одну минуту. В закрепителе катушку целесообразно непрерывно вращать попеременно в обе стороны. Это сократит время фиксирования.

Для промывки пленку переносят в соответствующее приспособление. Затруднения возникают, когда нужна холодная вода, а ее нет. В этом случае

воду можно охладить льдом. Его получают в обычных холодильниках. При отсутствии холодильника на емкость с водой наматывается мокрая ткань. При высыхании ткани вода испаряется и температура емкости понижается. Чтобы не поливать ткань водой, емкость ставят на подставке в таз с водой. Причем вода не должна касаться дна охлаждаемой емкости. В воду опускают только ткань. Этот способ позволяет снизить температуру проявителя на несколько градусов.

Объем воды в емкости должен быть в несколько раз больше объема проявителя: иначе температура проявителя будет быстро изменяться.

Простейшие приспособления для термостатирования проявителя — так называется процесс поддержания постоянной температуры — показаны на рисунках в последней части книги.

Катушка с пленкой обычно имеет ту же температуру, что и воздух в помещении. При большом отличии температур воздуха и проявителя если погрузить в проявитель катушку с пленкой, то его температура изменится, причем значительно. Поэтому рекомендуется предварительно погрузить в термостат бачок с катушкой (проявитель не заливать!) примерно на час. Для экономии времени можно погрузить катушку с пленкой в бачок, в который налита чистая вода. Температура воды должна быть на несколько градусов больше или меньше, чем температура проявления.

Выдерживают катушку несколько минут, затем, дав воде стечь, в темноте переносят в бачок с проявителем.

## О фотобумаге

Поговорим подробнее о фотобумаге. Еще сравнительно недавно, в начале этого века, фотографы делали фотобумагу сами. Для этого на обычную писчую бумагу наносили слой тонкого яичного белка с растворенными в нем солями калия. При погружении бумаги в раствор нитрата серебра она становилась светочувствительной. Называлась такая бумага альбуминной. Примерно сто лет тому назад изобрели желатиновую фотобумагу. На ней светочувствительные соли серебра находились в тонком слое желатиновой эмульсии. Чтобы улучшить белизну отпечатков, эмульсию вскоре стали наносить на бумагу, предварительно пропитанную солями бария (сульфатом бария), отличающимися чрезвычайно белым цветом. Такую фотобумагу выпускают и сегодня.

В эмульсию в зависимости от назначения бумаги может быть введено хлористое, бромистое или иодистое серебро.

Бумажная основа — подложка, на которую наносится эмульсия, — впитывает довольно много обрабатывающих растворов. Это увеличивает их расход и удлиняет промывку бумаги. Избавиться от этого недостатка удалось, научившись покрывать основу с обеих сторон тонким слоем полиэтилена.

При изготовлении некоторых сортов бумаги ее основу окрашивают, на нее наносят тиснение и различные растры. Поверхность бумаги можно сделать матовой, полуматовой и глянцевой. Подложка может быть изготовлена из тонкой бумаги, полукартона, картона или ткани. Выпускается бумага разных форматов: 9×12, 13×18, 6×9, 18×24, 24×30, 30×40, 40×50 и 50×60 см и др. В продажу поступает фотобумага, упакованная в конверты по 20 шт. и в картонные коробки по 50 шт. или 100 шт.

Различным сортам фотобумаги присвоены наименования. Наиболее универсальна бумага «Унибром», покрытая высокосветочувствительной бромосеребряной эмульсией. Тон изображения черный. Нормальное время проявления в стандартном проявителе СТ-1 составляет 2 мин. Вуаль на бумаге появляется, если держать ее в проявителе 8...10 мин. Выпускается «Унибром» пяти степеней контрастности: мягкой, полумягкой, нормальной, контрастной и особо контрастной. Фотобумагу «Унибром» применяют в технической и художественной фотографии. Примерно такими же свойствами обладает фотобумага «Бромэкспресс».

Бумага «Фотобром» также покрыта бромосеребряной эмульсией. Она отличается высокой светочувствительностью и тепло-черным тоном изображения. Применяется преимущественно в художественной фотографии. Нормальное время проявления в проявителе СТ-1 составляет 2 мин.

Высокочувствительная бромосеребряная фотобумага «Новобром» имеет также тепло-черный тон изображения. Нормальное время проявления в проявителе СТ-1 2 мин. Изменяя время проявления, удается в довольно широких пределах исправлять ошибки в выдержке при печати. Применяется в технической и художественной фотографии.

Среднечувствительную хлоробромосеребряную фотобумагу «Бромпортрет» применяют преимущественно в художественной фотографии. Тон изображения зависит от следующего: выдержки при печати, сорта, степени разбавления, температуры проявителя, продолжительности проявления.

Хлоробромосеребряная фотобумага «Контабром» отличается низкой светочувствительностью. Она предназначена для контактной печати. Проекционная печать на ней возможна, если в увеличителе используются светосильный объектив и мощная лампа. Основное преимущество этого сорта бумаги — в возможности менять тон изображения от черно-коричневого до красно-оранжевого, изменяя выдержку при печати и режим обработки. Применяется в основном в художественной фотографии.

Тон изображения у иодохлоросеребряной фотобумаги «Иодоконт» зеленый. Светочувствительность низкая. Используется чаще всего в пейзажной фотографии.

Хлоробромосеребряная фотобумага «Фотоконт» также низкосветочувствительная. Она отличается нейтрально-черным тоном. На отпечатках, выполненных на ней, передаются мельчайшие особенности негатива. Применяется в художественной и технической фотографии. Допустимое время нахождения в проявителе (до появления

вуали) «Иодоконта» и «Фотоконта» 4 мин, а остальных, перечисленных выше сортов бумаги не менее 6 мин.

Основа фотобумаги «Монохром» может быть окрашена в различные цвета. Ее характеристики (светочувствительность, контрастность, характер почернения и режим обработки) такие же, как и у фотобумаги «Унибром». Применяется в основном в декоративных целях — оформлении выставок и т.д., для печати пейзажей, натюрмортов, архитектурных сооружений, памятников и украшений.

Основа фотобумаги «Фототкань ФТ» выполнена из ткани. По своим фотографическим свойствам бумага близка к «Униброму». Предназначена для различных декоративных целей. Ее с успехом используют в художественной фотографии, особенно для печати пейзажей и портретов. Одна из особенностей отпечатков, выполненных на ней, — в возможности рассматривания их на просвет, что позволяет делать светящиеся фотопанно, абажуры, оригинальные игрушки.

Основа фотобумаги «Березка», «Снежинка» и «Самшит» выполнена из бумаги, покрытой полиэтиленом. Бумага «Березка» по своим фотографическим характеристикам похожа на «Унибром». Изображение на ней нейтрально-черное. Тон изображения на «Снежинке» тепло-черный, а на «Самшите» коричнево-черный. Фотобумага «Снежинка» по своим свойствам соответствует бумаге «Новобром», а «Самшит» — «Бромпортрету».

В условиях школьной лаборатории можно применять техническую фотобумагу. Однако на ней трудно добиться столь же хороших отпечатков, как и на обычной фотобумаге. Исключение составляет только бумага для получения полутонового изображения. Обработку технической фотобумаги следует вести по инструкции завода-изготовителя.

**Как хранить фотобумагу.** Черно-белая фотобумага при правильном хранении довольно долго не изменяет своих свойств. Отдельные ее сорта можно хранить десятилетиями. Однако при нерациональном хранении на ней появляется вуаль, которую можно удалить только при обработке фотобумаги в специальном проявителе или в обычном с добавлением бензотриазола.

Хранят фотобумагу поставив пакеты или коробки с нею вертикально. Складывать их друг на друга нельзя. Кладут бумагу в стоящие далеко от отопительных приборов шкаф или тумбу стола.

Цветную фотобумагу хранят в холодильнике в заводской упаковке. Перед этим ее упаковывают в два полиэтиленовых пакета.

## Все о проявителях

**Что входит в проявитель.** Число и количество веществ, входящих в проявитель, зависят от его назначения. В простейших проявителях содержится всего лишь два компонента, а в сложных — более десяти. Для растворения веществ за малым исключением применяется вода.

Качество воды зависит от содержащихся в ней примесей. Механические примеси удаляются фильтрованием, растворенные газы (полностью) и соли (частично) удаляются кипячением. При кипячении погибают и микроорганизмы, содержащиеся в воде. Полное удаление солей производят дистилляцией. Вместо дистилляции иногда применяют смягчение воды трилоном Б или гексаметафосфатом натрия.

Главная часть проявителя — проявляющее вещество — восстанавливает микрокристаллы галогенида серебра, на которые воздействовал свет при съемке. Получившееся металлическое серебро и образует на пленке или фотобумаге видимое изображение, которое может окисляться кислородом воды. Чтобы сохранить проявляющее вещество, в проявитель добавляют специальное сохраняющее вещество.

Время проявления сокращается, если в проявитель введено ускоряющее вещество. Наконец, чтобы неэкспонированные (незасвеченные) кристаллы галогенидов не проявлялись, в проявитель добавляют противовуалирующие вещества.

Разумеется, в проявителе необязательно наличие всех перечисленных групп веществ — обязательно лишь наличие проявляющего вещества.

Существует около 800 проявляющих веществ; из них фотолюбители применяют только органические вещества — метол, гидрохинон, фенидон, метилфенидон, парааминофенол, парафенилендиамин и др.

*Гидрохинон* применяется с прошлого века. Проявители с ним работают контрастно, тон изображения теплый. По большей части его применяют в смеси с метолом или фенидоном.

*Метол* также применяется с прошлого века. Проявители с метолом дают мягкое изображение с небольшим голубым оттенком. Для получения контрастного изображения его используют в смеси с гидрохиноном. У лиц, склонных к аллергии, может иногда вызвать экзему. В современных рецептах проявителей часто заменяется фенидоном, который не вызывает раздражение кожи.

*Фенидон* был получен, как и большинство проявляющих веществ, в конце прошлого века. В фотографической практике стал использоваться после разработки дешевых способов получения. Как правило, используется в смеси с другими проявляющими веществами, существенно активизируя их проявляющие свойства. Например, в проявителях с гидрохиноном 1 г фенидона заменяет 8 г метола. Причем такие проявители лучше сохраняются и в них можно обработать больше материала. Фенидон можно заменить равным количеством метилфенидона, который растворяется в воде легче, чем фенидон.

*Парааминофенол* с конца прошлого века применяется в универсальных проявителях, некоторые из которых выпускаются до нашего времени. Разбавляя водой такие проявители, можно значительно изменять их свойства. Малоразбавленные проявители используются для обработки фотобумаги, сильноразбавленные — для обработки фотопленки.

*Парафенилендиамин* входит в состав особомелкозернистых проявителей. Его производные ис-

пользуются при обработке цветной негативной и обратимой пленок и цветной фотобумаги. Ядовит, поэтому с проявителями цветной фотографии нужно обращаться с большой осторожностью, в частности, не допускать их попадания на кожу рук.

*Пирокатехин* применяется с конца прошлого века. Проявители с пирокатехином отличаются выравнивающим действием, тон изображения коричневый. Особенность таких проявителей — в задубливании желатина фотоэмульсии продуктами окисления пирокатехина. Это свойство используется в художественной фотографии.

**Сохраняющие вещества.** *Сульфит натрия* обычно применяется в черно-белой фотографии. Он соединяется с продуктами окисления проявляющего вещества и предупреждает их разложение. В результате проявитель дольше сохраняет свою работоспособность.

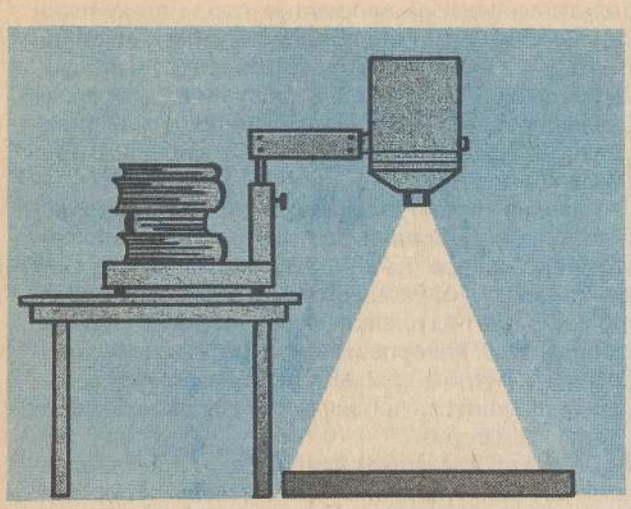
При большом содержании в проявителе сульфит натрия препятствует образованию крупных зерен металлического серебра.

В проявителях *гидроксиламин серно- или солянокислый* применяется в цветной фотографии. В специализированных проявителях может применяться метабисульфит натрия.

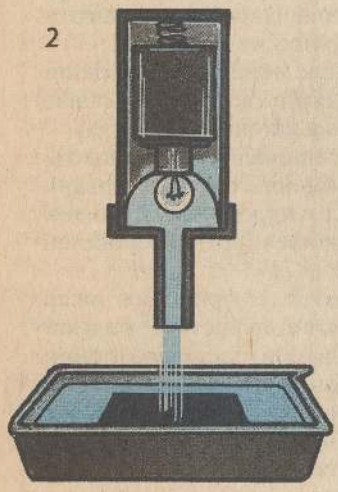
**Вещества, ускоряющие действие проявителя,** имеют в водном растворе щелочную реакцию. Условно в фотографической практике такие вещества делят на сильные щелочи (едкий натрий и едкое кали), средние (углекислый натрий и углекислый калий) и слабые (борнокислый натрий, метаборат натрия). Сильные щелочи вводят в контрастно работающие проявители, средние в основном в проявители для фотобумаги, слабые — в проявители для обработки мелкозернистой пленки.

**Специальные добавки.** Чтобы поднять использование светочувствительности, в проявитель можно ввести, например, гидразин.

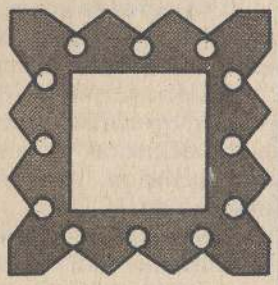
При проявлении при повышенной температуре, например на юге, эмульсионный слой пленки может отделиться от подложки, образуя бахрому по краям пленки и даже пузыри. Чтобы предупредить этот дефект, в проявитель добавляют сульфат натрия.



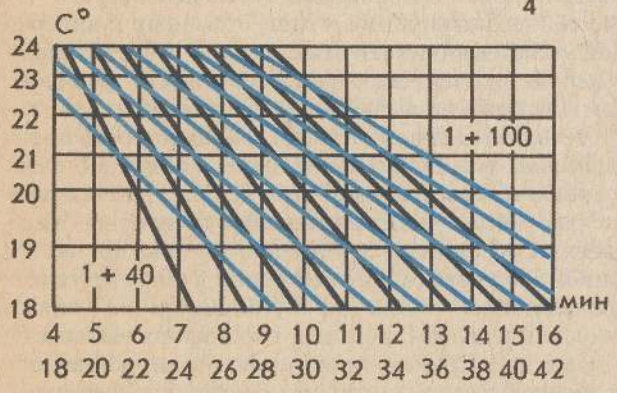
1



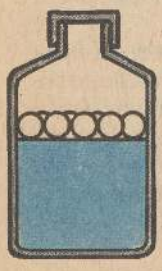
2



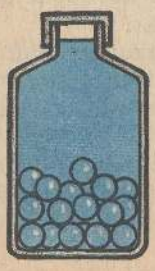
3



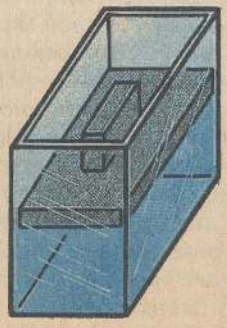

4



5



6



7

*1.* Для печати снимков большого формата в помещении малой площади пользуются фотоувеличителями с головкой, поворачивающейся на 90°.

*2, 3.* Для запечатываний светлых мест на отпечатках можно использовать обычный электрический фонарик с насадкой из черной бумаги. Из той же бумаги можно вырезать всевозможные рамки, которые необходимы для получения канта на отпечатках.

*4.* Для некоторых проявителей имеются зависимости времени обработки от температуры проявителя, с помощью которых можно выбрать необходимую его концентрацию (верхняя шкала времени обработки относится к концентрации 1 +40, а нижняя — к концентрации 1+100).

*5 — 7.* Для защиты проявителя от окисления в емкость, где он хранится, можно насыпать легкие пластмассовые шарики, которые закроют его поверхность (или стеклянные шарики от старых бус), а поверхность проявителя поднимется до самого горлышка емкости. При обработке иногда применяются плоские баки. Проявитель в таких баках в перерыве между обработкой защищают от окисления плавающими крышками.

Кроме перечисленных веществ, в проявитель могут быть введены вещества, растворяющие кристаллы бромистого серебра; вещества, многократно уменьшающие чувствительность эмульсии к свету, — такие вещества называют десенсибилизаторы; стабилизаторы; ускоряющие и дезинфицирующие добавки. Последние препятствуют размножению бактерий. Ускоряющие добавки многократно повышают скорость действия проявителя, что требуется при обработке различных фотоматериалов, предназначенных для технических целей. Стабилизаторы добавляются в проявители заводского изготовления: с их помощью можно изменить тон и глубину почернения фотослоя, повлиять на вуаль и контрастность материала.

Прежде чем перейти к рецептам проявителей, рассмотрим, как влияют на проявление концентрации, температура раствора проявителя, время обработки и перемешивание.

Если проявитель разбавить водой, т.е. уменьшить его концентрацию, резко возрастет продолжительность проявления, а контрастность изображения уменьшится. И наоборот, этими особенностями широко пользуются на практике, когда хотят повлиять на контрастность изображения.

Наиболее благоприятная температура проявления находится в пределах 18...25°С. При повышении температуры скорость проявления увеличивается. Нормальной считается температура, равная 20°С, именно для этой температуры в справочниках и дается время обработки в различных проявителях. Допустимое отклонение чаще всего ±0,5°С.

Зависимость времени проявления от температуры для различных проявляющих веществ различна. Поэтому пользоваться таблицами и графиками поправок времени обработки можно только для указанных в них проявителей.

При обработке около эмульсии пленки скапливается частично истощенный проявитель. Чтобы добиться равномерного проявления, его нужно заменить свежим, т.е. перемешать. Без перемешивания из-за неравномерного проявления на изображении могут появиться полосы. К такому же результату приводит и равномерное постоянное перемешивание. Поэтому перемешивание ведут с перерывами. Равномерное перемешивание обычно рекомендуется проводить лишь в начале обработки, с тем чтобы удалить с эмульсии пузырьки воздуха.

От времени проявления зависят плотность изображения, его контрастность и плотность вуали. При слишком маленьком времени проявления изображение будет иметь небольшую плотность, мелкозернистость и малоконтрастность. О таком изображении говорят: недопроявлено. При затянувшемся проявлении изображение получается плотным, контрастным и крупнозернистым. О таком изображении говорят: перепроявлено. При очень большом времени проявления появляется значительная вуаль, в том числе и в тенях изображения, уменьшается контрастность изображения.

Наилучшим временем проявления считают время, указанное на упаковке пленки. Однако это справедливо только для некоторых сюжетов. В принципе время проявления зависит от многого. Прежде всего от контраста объекта съемки и целей, которые поставил перед собой фотограф. Оно зависит также от сорта фотоматериала, сорта, концентрации и степени использования, температуры, характера и интенсивности перемешивания проявителя.

Учесть при обработке все перечисленные факторы сложно. На практике, чтобы получить стабильные результаты, стараются изменять только время обработки, разумеется, с учетом температуры проявителя. Причем основное, чего приходится добиваться, — это контраст негатива, отпечатка или диапозитива. С изменением времени проявления изменяется фактическая светочувствительность материала.

Для получения стабильных результатов приходится учитывать изменение свойств проявителя при хранении и истощение во время обработки.

Срок хранения проявителя зависит от его концентрации (концентрированные хранятся дольше). На проявитель вредно действуют высокая температура, негерметичность укупорки емкости и обычный свет. При плохой укупорке в емкость с проявителем попадает воздух, кислород которого быстро окисляет проявляющее вещество.

Рекомендуется хранить проявитель в доверху заполненных и герметично закрытых емкостях темного цвета. Желательно поставить их в темное помещение или шкаф. При хранении проявителей при низких температурах из них может выпасть осадок. Перед употреблением его необходимо растворить перемешиванием раствора или его нагреванием до температуры не более 45°С.

Хранятся ранее не использованные проявители, особенно концентрированные, месяцами, некоторые сорта даже десятилетиями. Сохраняемость хотя бы один раз использованных проявителей во много раз меньше. Сохраняемость смеси из свежего проявителя и бывшего в употреблении также незначительна. Поэтому целесообразно завести отдельную емкость для проявителей, бывших в употреблении.

По мере отливания проявителя его уровень в емкости понижается. Чтобы воздух не занял освободившийся объем, в нее насыпают стеклянные шарики (от бус) так, чтобы уровень проявителя поднялся к пробке. Можно защитить поверхность проявителя плавающими пластмассовыми шариками. Этот способ менее надежен, хотя и более удобен.

**Классификация проявителей.** Рецептов проявителей разработано чрезвычайно много (табл. 7). Также много разработано и их классификаций.

Различают нормальные мягко и контрастно работающие, мелко- и особомелкозернистые проявители. Кроме них, применяются быстрые, тропические проявители, проявители для повышения светочувствительности пленки и фиксирующие проявители. Наконец, различают одноразовые проявители, проявители нормальной концентра-

**7. Рецепты некоторых проявителей для пленки**

| Вещество, г (мл) | Состав | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Трилон Б | 2 | 2 | 2 | — | 2 | 2 | 2 | — |
| Метол | 1 | 8 | — | 1,6 | 2 | — | 3 | — |
| Сульфит натрия безводный | 26 | 125 | 16 | 100 | 100 | 85 | 30 | 50 |
| Гидрохинон | — | — | — | 2 | 5 | 5 | — | 6 |
| Натрий углекислый безводный | 20 | 5,75 | 22 | — | — | — | — | — |
| Натрий тетраборнокислый | — | — | — | 2 | 2 | 7 | — | — |
| Кислота борная | — | — | — | — | — | 1 | — | — |
| Фенидон | — | — | 0,1 | — | — | 0,13 | 1,5 | 0,4 |
| Натрия гидроксид | — | — | — | — | — | — | — | 6 |
| Калий бромистый | 1 | 2,5 | 4 | 0,4 | 1 | — | — | — |
| Тиосульфат натрия кристаллический | — | — | — | — | — | — | — | 130 |
| Квасцы алюмокалиевые | — | — | — | — | — | — | — | 18 |
| Вода | | | | | До 1000 | | | |

Примечание. 1 — стандартный проявитель №1 для обработки негативных фотопластинок «Фото»; 2 — стандартный проявитель №2 для обработки негативной пленки «Фото»; 3 — стандартный проявитель №6 для обработки пленки МЗ-ЗЛ; 4 — стандартный проявитель №5 для обработки кинопленки; 5 — проявитель Д-76; 6 — проявитель ИД-68; 7 — проявитель Пота; 8 — фиксирующий проявитель.

ции и концентрированные проявители (концентраты). Приведенная классификация хотя и традиционна, но очень условна и разработана в основном с учетом особенностей применения проявителя. Например, мелкозернистый проявитель может быть и одноразовым, и тропическим, и концентрированным.

**Нормальные проявители** используют в основном для обработки крупноформатных негативов, прежде всего форматной пленки и фотопластинок. Такие фотоматериалы дороги, и поэтому необходимо следить за ходом проявления. Если фотопленка или пластинки панхроматические (чувствительны ко всем видимым лучам света), то для их обработки при свете лабораторного фонаря в проявитель надо добавить десенсибилизатор.

Обработка в нормальных проявителях позволяет получить негативы с хорошо проработанным изображением без заметных следов вуали. Зернистость изображения больше и выравнивание контраста меньше, чем в выравнивающих проявителях. При крупном формате негатива это не имеет большого значения. Если с крупноформатного негатива производится контактная печать, то небольшой контраст является даже преимуществом. Наиболее часто нормальные проявители применяются для обработки сюжетов с ландшафтами, портретов и полутоновых репродукций.

**Выравнивающие проявители** предназначены для обработки негативов контрастных сюжетов. Например, негативов таких снимков, как заснеженные пейзажи с деревьями на переднем плане, автомобили с красивой решеткой радиатора, снятые против солнца. Для проявления подобных сюжетов можно воспользоваться разбавленными проявителями либо уменьшить время обработки в обычных. Однако в обоих случаях при съемке придется учитывать изменение светочувствительности фотоматериала и увеличивать выдержку. В результате полностью использовать все свойства фотоматериала не удастся. Лучшего результата добиваются, сменив проявитель на выравнивающий.

Выравнивающее действие этой группы проявителей объясняется малым содержанием щелочи и подбором проявляющего вещества. Большей частью используют метол. В светах действие проявителя довольно быстро падает из-за расхода химикатов. В тенях проявитель расходуется незначительно, и поэтому изображение проявляется быстро. В результате контраст изображения становится меньшим.

Наибольшего выравнивания можно добиться с помощью проявителей, состоящих из нескольких (обычно двух) растворов. В первом фотоматериал практически не проявляется, а только пропитывается раствором, содержащим проявляющее вещество; во втором растворе, содержащем только щелочь и вспомогательные вещества, идет проявление.

Хорошими выравнивающими свойствами обладают мелко- и особомелкозернистые проявители, предназначенные для обработки малоформатной пленки.

**Контрастно работающие проявители** отличаются высоким содержанием щелочи. Большей частью в этих проявителях применяется гидрохинон. Чтобы уменьшить образование вуали в этих проявителях по сравнению с другими группами проявителей, увеличено содержание бромистого калия или введен бензотриазол.

При отсутствии контрастных проявителей в простейших случаях для повышения контраста изображения на негативах важно использовать концентрированные проявители или другие группы проявителей, как, например, для обработки фотобумаги.

Применяются эти проявители для обработки пленки с сюжетами, снятыми под водой, в художественной фотографии, для обработки штриховых репродукций, в технической фотографии, в рентгенографии.

**Мелкозернистые проявители** предназначены главным образом для обработки малоформатных пленок. Рецептов таких проявителей чрезвычайно много. Следует учитывать, что свойства мелкозернистых проявителей выявляются полностью только при правильном выборе экспозиции при

съемке и времени обработки. Передержка или перепроявление ведут к быстрому росту зерна и вдобавок к потере резкости в светах.

В таких проявителях применяются главным образом метол и смесь гидрохинона с метолом или фенидоном. Они отличаются небольшой щелочностью и повышенным содержанием сульфита натрия.

В работе удобны проявители с фенидоном: они меньше истощаются в работе. Проявители с метолом истощаются быстрее. После обработки в них одной пленки, чтобы скомпенсировать истощение, приходится увеличивать время проявления в среднем на 0,5...1 мин. У проявителей со смесью гидрохинон-метол истощение менее заметно, но у них быстро растет содержание бромистого калия, и поэтому увеличивается контраст изображения.

Мелкозернистые проявители можно применять разбавленными, увеличив время обработки. Это делает экономичным использование проявителя, и даже появляется возможность использовать его однократно.

**Одноразовые проявители** большей частью относятся к мелкозернистым или выравнивающим. Их применяют для обработки малоформатных негативов. Эти проявители отличаются малым содержанием проявляющих и других веществ, поэтому в светах очень быстро прекращается проявление и изображение получается малого контраста. Готовят такие проявители в виде концентратов. При необходимости получить контрастное изображение изменяют степень разбавления проявителя. Одноразовые проявители удобны для фотолюбителей, изредка обрабатывающих небольшое количество пленки. Их применяют в фотокружках при индивидуальной обработке каждым фотографом своей пленки.

**Особомелкозернистые проявители** позволяют получить изображение с более мелким зерном, чем мелкозернистые проявители. Однако они часто не полностью используют светочувствительность фотоматериала. Для получения максимально мелкого зерна применяют проявители с парафенилендиамином. Однако последние применяются фотолюбителями очень редко: только для подготовки выставочных снимков особо больших размеров.

**Быстрые проявители** используют при необходимости обработать материал в несколько раз быстрее, чем в обычном проявителе. Качество изображения, прежде всего зернистость и резкость, будет при этом хуже, возрастет контрастность изображения. Поэтому быстрая обработка при необходимости получить изображение хорошего качества применяется в основном при съемке на широкую высокочувствительную пленку пониженной контрастности. Для мало- и среднечувствительных материалов эти проявители используют как контрастные. В художественной фотографии их применяют для получения крупнозернистого изображения.

**Тропические проявители** нужны в случаях, когда нет возможности охладить проявитель до 30°С. При небольшом количестве обрабатываемого фотоматериала можно к имеющемуся проявителю добавить 50...150 г сульфата натрия. Максимально допустимая температура проявления определяется в основном свойством пленки. Кроме того, приходится считаться со значительным сокращением времени обработки. Например, продолжительность проявления пленки 5 мин при 20°С сокращается до 1 мин, если температура проявителя повышается до 40°С. Поэтому следует приобретать пленку с более длинным временем проявления.

**Арктические проявители,** или проявители для пониженных температур, применяются при температуре ниже 10...15°С, когда обычные проявители начинают утрачивать свои свойства. В частности, они дают контрастное изображение, причем время проявления многократно удлиняется. Ниже 0°С обычные проявители вообще невозможно применить, так как они замерзают. (Предупредить замерзание можно, заменив треть воды этиленгликолем.)

В простейшем случае при температуре около 10°С можно к имеющемуся проявителю добавить 10...20 мл 30...40%-ного водного раствора едкого натрия или калия.

Относительно хорошие результаты получаются при обработке в быстрых проявителях. Время обработки в таких проявителях при температуре, близкой к 0°С, сравнительно небольшое — от нескольких единиц до нескольких десятков минут. У обычных в тех же условиях оно может длиться часами.

**Проявители, улучшающие использование светочувствительности,** раньше назывались проявителями для недодержек, а теперь иногда — проявителями, повышающими светочувствительность. Проявители этой группы увеличивают светочувствительность пленки примерно в 4—7 раз в зависимости от ее свойств. При этом возрастает контраст и изображение становится крупнозернистым. В меньшей степени растет контраст при обработке фенидогидрохиноновыми проявителями, но у негативов, обработанных в них, может наблюдаться уменьшение резкости.

**Проявители для негативов со сверхвысококонтрастными сюжетами.** Для снижения контрастности изображения обычно применяют разбавленные проявители и уменьшают время обработки. Этот метод не позволяет полностью использовать светочувствительность фотоматериала, и, кроме того, для особоконтрастных сюжетов он не дает удовлетворительного результата, так как теряются детали либо в светах, либо в тенях. Использование приведенного в таблице 8 проявителя № 7 позволяет получить удовлетворительные отпечатки сюжетов сверхвысоких контрастов без потери светочувствительности. Его можно использовать и при съемке на контрастные фотоматериалы.

**Фиксирующие проявители.** Если к обычному проявителю добавить несколько капель закрепителя, то пленка почти наверняка будет испорчена. Между тем совмещение в одном растворе проявления и закрепления позволяет значительно упро-

**8. Рецепты проявителей для фотобумаги**

| Вещество, г (мл) | Состав | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Трилон Б | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Метол | — | 4 | 5 | 15 | 6 | 5 |
| Натрия сульфит безводный | 75 | 40 | 40 | 75 | 25 | 25 |
| Гидрохинон | 20 | 6 | 6 | — | — | — |
| Калий углекислый безводный | 170 | 40 | 40 | 75 | 30 | — |
| Фенидон | — | — | — | — | 0,25 | — |
| Калий бромистый | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,5 | 0,5 |
| Вода | | | | До 1000 | | |

Примечание. 1 — проявитель для получения изображения с различными оттенками на фотобумаге «Контабром»; 2 — контрастный проявитель «Орво-71»; 3 — контрастный проявитель «Орво-108» (рекомендуется разбавить водой 1:1); 4 — мягко работающий проявитель «Орво-105» (рекомендуется разбавить водой 1:4:5); 5 — универсальный фенидонгидрохиноновый проявитель; 6 — проявитель для фотобумаги со значительно просроченным сроком хранения; все сорта фотобумаги проявляются в стандартном проявителе №1, рецепт которого приведен в таблице 8.

стить работу. В таких растворах — они называются фиксирующими проявителями — невозможно перепроявить пленку даже при затянувшемся проявлении. Вдобавок эти растворы малочувствительны к изменению температуры.

Недостатками фиксирующих проявителей являются неполное использование светочувствительности, плохая сохраняемость, сложность получения контрастного изображения.

Фиксирующий проявитель несложно составить из имеющихся в продаже проявителей и закрепителей. Достаточно взять проявитель для фотобумаги и прибавить к нему немного тиосульфата натрия (нейтрального закрепителя — кислый не годится). На 1 л проявителя необходимо взять 50...150 г тиосульфата. С таким проявителем интересно экспериментировать. Вначале прибавляют немного тиосульфата и смотрят, как в полученном растворе меняется светочувствительность пленки, затем увеличивают количество тиосульфата вдвое и т. д. В среднем в таких проявителях падение светочувствительности будет в 2 и более раз. Если взять проявитель для фотобумаги с фенидоном, то уменьшение использования светочувствительности будет меньше. Лучшие результаты можно получить в проявителе, составленном по рецептам, приведенным в таблице 8. Обработку пленки в таких проявителях можно вести не в бачке, а даже в кассете, в которой пленка заряжалась для съемки. Поскольку объем кассеты маленький, то нет необходимости разводить проявитель в большом количестве — достаточно 50...100 мл.

**Проявители для фотобумаги.** Поскольку к проявителям для фотобумаги не предъявляются столь строгие требования, как к проявителям для фотопленки, особенно мелкозернистой, то их рецепты проще (табл. 8). Меньшие требования предъявляются и к чистоте отдельных химикатов. Поэтому проявлять фотобумагу в проявителях для фотопленки, которые стоят дороже, особого смысла нет. В основном проявители для обработки пленки применяют и для обработки фотобумаги, когда требуется получить на контрастной бумаге с контрастного негатива мягкое изображение. Особенно часто этот способ используется для печати снимков большой площади. В этом случае для печати обычных негативов вместо мягкой бумаги приобретают контрастную и используют негативный проявитель. Недостаток этого способа в основном в относительно длительном проявлении — в несколько раз более продолжительном по сравнению с обычными для фотобумаги проявителями.

**Проявители, повышающие резкость изображения,** предназначены для обработки негативов миниатюрных форматов, например, снятых фотоаппаратом «Киев-30» (формат 13×17 мм). Хотя повышение резкости и не очень значительно, но для формата 13×17 мм они позволяют получить отпечаток удовлетворительного качества примерно вдвое большего формата (например, не 9×12 см, а 12×18 см). Хорошего качества, правда, можно добиться, если была правильной экспозиция во время съемки.

**Репропроявители** предназначены для обработки в основном фототехнических материалов, применяемых для получения репродукций. Фотолюбители используют их для получения различных художественных эффектов в сложных видах печати. На их основе готовят фиксирующие проявители и проявители для обработки фотопленки, снятой под водой.

## Останавливающие растворы. Закрепители

**Останавливающие растворы** (табл. 9) предназначены для быстрого прекращения действия проявителей. Кроме этого, в них обесцвечиваются красители, имеющиеся на некоторых сортах пленки (для уменьшения ореолообразования). Однако красители обесцвечиваются не во всех останавливающих растворах, а только в предписанных заводом-изготовителем.

Обязательно применение останавливающих растворов после быстрых проявителей и после проявителей, содержащих едкие щелочи. Действие останавливающего раствора зависит от того, насколько быстро в него погружается материал. При затянувшейся операции, особенно на бумаге, могут образоваться полосы.

По мере работы останавливающий раствор

нейтрализуется остатками проявителя, вносимого с обрабатываемым материалом. Однако превышать количество кислоты или метабисульфита в растворе по сравнению с количествами, рекомендованными в рецепте, не следует. Это может привести к изменениям в эмульсии, а у фотобумаги будет нарушен процесс закрепления, которое может стать неполным.

Отдельные проявители значительно уменьшают прочность эмульсии. После них следует применять дубящие останавливающие растворы.

**Закрепители.** От качества фиксирующего раствора и времени закрепления во многом зависит срок службы негативов и отпечатков. Укороченного и затянувшегося закрепления следует избегать.

Время закрепления определяется по моменту исчезновения следов молочной окраски эмульсии. Это время называют временем осветления. Находят его так: на кусочек пленки, отрезанной от ее зарядного конца, наносится капля закрепителя и замечается время, за которое эмульсия под каплей станет прозрачной. Удвоив найденную величину, получают время закрепления. С фотобумагой поступают так же: берут небольшой кусочек фотобумаги и на свету наносят каплю закрепителя. Заметив время, за которое бумага под каплей стала по окраске одинаковой с окраской подложки, удваивают его. По мере использования одного и того же раствора закрепителя время осветления в нем увеличивается. Когда оно удлинится вдвое, закрепитель нужно заменить.

Для экономии закрепителя можно использовать старинный способ закрепления в двух растворах. В первом закрепление ведется немного дольше времени осветления, а во втором — немного меньше. Когда первый раствор будет почти израсходован — унесен пленкой или фотобумагой, начинают фиксировать во втором растворе, а на смену ему ставят свежий. Этот способ очень надежен, поэтому его используют для закрепления фотоматериалов, предназначенных для архивного хранения.

При недостатке времени можно применить быстрый закрепитель (фиксаж). Время закрепления в нем в несколько раз короче, чем в обычном, а время осветления увеличивается мало и не может служить критерием для определения его качества. Качество закрепителя можно проверить, нанеся каплю раствора на кусочек фильтровальной бумаги и вынеся эту бумагу на свет. Если после высыхания капли вокруг нее образовалась черная кайма, значит, закрепитель негоден для дальнейшей работы.

Кроме упомянутых сортов закрепителей, применяются дубящие. Они используются в основном для обработки глянцевой фотобумаги, которая затем будет глянцеваться на электрическом глянцевателе. Хорошие результаты дает обработка в них и пленки, даже если проявление велось при повышенных температурах. Практически полностью исчезает у эмульсионного слоя бахрома, и вдобавок пленка после сушки будет меньше царапаться.

При необходимости можно воспользоваться быстрым дубящим закрепителем.

Затянувшееся закрепление фотобумаги во всех сортах закрепителей приводит к ухудшению промывки и уменьшению плотности изображения (в том числе и у пленки). Закрепление же в истощенных растворах настолько затрудняет промывку, что в эмульсии остаются не удаленными различные соединения серебра. Во время хранения они разлагаются и окрашивают изображение.

При недостатке времени или невозможности промыть фотоматериал после закрепления (например, в экспедиции) применяют стабилизирующий раствор. Перед обработкой в нем материал ополаскивают в воде (1...5 с). Продолжительность стабилизации немного больше времени осветления. После стабилизации с поверхности материала салфеткой удаляют соли. Механическую очистку можно заменить краткой промывкой в воде или в 2%-ном растворе тиосульфата натрия. В дальнейшем фотоматериал следует обработать свежим нейтральным фиксажем и промыть обычным способом.

Несколько слов о составе закрепителей (табл. 10). В простых фиксажах содержится только тиосульфат натрия. Такие растворы быстро истощаются; кроме того, в них возможно продолжение действия случайно занесенного проявителя, например, из-за некачественного останавливающего раствора. В результате этого на фотоматериале появляются пятна. Сохраняются простые фиксажи плохо. Из них выделяются различные вещества, и они становятся непригодными для закрепления задолго до удвоения времени осветления.

Если в закрепитель ввести немного слабой кислоты или кислой соли, перечисленные выше осложнения устраняются. При большом содержании кислоты раствор может разложиться, из него

**9. Рецепты останавливающих растворов**

| Вещество, г (мл) | Состав | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Кислота уксусная 99%-ная | 20 | — | 20 | — | — | — | — | — |
| Метабисульфит калия | — | 40 | — | — | — | — | — | — |
| Сульфат натрия | — | — | 100 | 6 | 60 | — | 15 | — |
| Квасцы хромовые | — | — | — | 15 | 30 | 50 | 75 | — |
| Квасцы алюмокалиевые | — | — | — | — | — | — | — | 40 |
| Вода | До 1000 | | | | | | | |

Примечание. Растворы 4 — 8 дубящие. Растворы 7 и 8 применяются после фиксирования. Перед фиксированием после дубящих растворов фотоматериал ополаскивается в воде.

**10. Рецепты закрепителей**

| Вещество, г (мл) | Состав | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Тиосульфат натрия кристаллический | 250 | 250 | 250 | 250 | 300 | 250 | 250 | 350 |
| Натрий сернистокислый безводный (сульфит натрия) | — | — | 25 | 15 | — | — | 20 | 15 |
| Кислота борная | — | — | 15 | — | — | — | — | — |
| Кислота уксусная 99%-ная | — | — | — | 15 | — | — | 15 | 12,5 |
| Метабисульфит калия | — | — | — | — | 20 | 20 | — | — |
| Квасцы алюмокалиевые | — | — | — | — | — | — | 10 | 15 |
| Аммоний хлористый | — | 40 | — | — | — | 25 | — | — |
| Вода | До 1000 | | | | | | | |

Примечание. 1 — нейтральный закрепитель; 2 — быстрый нейтральный закрепитель; 6 — быстрый кислый закрепитель; 8 — быстрый дубящий закрепитель; 3, 4, 5, 7 — кислые закрепители.

выделится сера. Для предупреждения такого разложения в закрепитель добавляется немного сульфита натрия.

Чтобы получить дубящий закрепитель, в обычный закрепитель вводят квасцы. Наиболее сильным действием отличаются хромовые квасцы, но закрепители с ними сохраняются хуже. Поэтому чаще используют алюмокалиевые квасцы. В дубящие закрепители с алюмокалиевыми квасцами вводят борную кислоту, что удлиняет срок их использования. Для закрепления фотобумаги используются только дубящие растворы с алюмокалиевыми квасцами, так как хромовые окрашивают подложку.

Время закрепления значительно уменьшается, если закрепитель содержит тиосульфат аммония. Такой закрепитель называют экспрессным. Его в практике фотолюбителей применяют редко, в основном из-за недоступности тиосульфата аммония. Чаще используется быстрый фиксаж, в котором тиосульфат аммония образуется при введении в обычный закрепитель хлористого аммония (можно заменить равным количеством сернокислого аммония). Наибольшая скорость закрепления получается в растворе 15%-ного тиосульфата натрия и 25%-ного хлористого аммония. На практике аммония берут в несколько раз меньше, а количество тиосульфата немного увеличивают.

Время закрепления фотобумаги в быстрых закрепителях затягивать не следует, так как изображение начнет светлеть.

## Промывка и сушка фотоматериалов

Продолжительность промывки зависит от количества воды и ее температуры, содержания в ней солей, интенсивности омывания фотоматериала и, наконец, от его строения. Фотобумагу промывают дольше, чем фотопленку, причем фотобумага на картонной подложке требует почти в 2 раза более длительной промывки, чем бумага на обычной подложке.

Сократить время промывки пленки можно, обработав ее в 2%-ном растворе углекислого натрия (время обработки 1,5...2 мин). После такой обработки время промывки сокращается наполовину. Еще более значительно (на 2/3) сокращается время промывки фотобумаги после ее обработки в растворе такого же состава. Перед погружением в раствор пленку и фотобумагу желательно ополоснуть в воде. Затягивать время обработки более 2 мин не следует. Это может привести к изменению цвета отпечатков и к появлению на них цветных пятен.

Большинство рекомендаций по температуре воды для промывания составлено в то время, когда горячее водоснабжение было распространено мало, поэтому рекомендовалось вести промывку в воде с температурой 12...15°С. Если же увеличить температуру воды до 25°С, то время промывки можно сократить почти наполовину. В холодной воде длительность промывки увеличивается примерно вдвое.

Эффективность и время промывки существенно зависят от конструкции промывного устройства. Дело в том, что вымываемые из фотоматериалов слои скапливаются на дне емкости. Несмотря на инструкцию, прикладываемую к фотопленке, не следует подставлять фотобачок под струю воды из крана на 15...20 мин, так как пленка может полностью и не промыться. Промывка улучшится, если на кран надеть резиновую трубочку, которую нужно опустить в отверстие ручки или втулки катушки. Если трубочки нет, можно распустить пленку в небольшом тазике. Предельно упрощается промывка пленки при использовании воды, насыщенной пузырьками воздуха, которые образуются в аэраторе. Время промывки для черно-белой пленки сокращается до 5 мин. (Как это сделать, рассказано в конце книги.) Промывка фотобумаги на полиэтилированной подложке значительно упрощается при использовании специальных устройств. Ее продолжительность составляет 3...5 мин. Расход воды зависит от конструкции промывного устройства; как правило, он должен обеспечить одно-двухкратную смену воды за 1 мин.

Если воды совсем мало, то при промывке пленки поступают следующим образом: в бачок заливают воду примерно на 1 мин и поворачивают катушку 5 раз примерно за 1 мин. Затем воду сменяют и поворачивают катушку 10 раз за 2 мин. Наконец, воду сменяют еще раз и в ней проворачивают катушку 20 раз за те же 2 мин. Срок хранения пленки многолетний.

Качество промывки пленки несложно прове-

рить. Для этого в пластмассовый стакан наливают примерно 200 мл воды. В него дают стечь остаткам воды с катушки или с листа фотобумаги. Затем добавляют 10 мл раствора: 0,5 г марганцовки на 1 л воды. Если через 1 мин цвет раствора в стакане не изменится (он может стать коричневым, а затем побледнеет), значит, материал промыт хорошо. Впрочем, иногда испытательный раствор изменяет свой цвет от некачественной водопроводной воды. Чтобы исключить ошибку, полезно во второй стакан налить воды из водопровода и прибавить испытательный раствор; если вода хорошего качества, цвет смеси в стакане сохраняется часами.

**Сушка.** В эмульсии после промывки содержится довольно много воды; кроме того, вода остается на поверхности фотоматериала в виде капель и у фотобумаги еще и в подложке. Время сушки пленки можно сократить, если предварительно удалить воду с ее поверхности. Сделать это проще всего, опустив пленку в воду с добавлением нескольких капель шампуня или крупинок «Лотоса». Обработка в растворе длится около 1 мин. Фотобумагу необязательно обрабатывать в таком растворе. Часто бывает проще собрать воду с ее поверхности небольшим кусочком замши, продающейся для чистки очков. Нужно только следить, чтобы в замше не собирались песчинки, которые могут поцарапать эмульсию. Несложно снять воду полоской резины, которую желательно закрепить в обушке из алюминиевого листа или приклеить к деревянному бруску.

Время сушки фотобумаги значительно сократится, если ее обдувать вентилятором. Однако в помещении должно быть мало пыли. Бумагу на полиэтилированной подложке удобно сушить подвешенной, например, на канцелярских скрепках к обычной леске или тонкой бечевке. Так же сушат и пленку. Чтобы она не сворачивалась, к нижнему ее концу подвешивается грузик (например, бельевые прищепки).

Возможна быстрая сушка фотопленки примерно за 1 мин. Для этого сначала пленку погружают в насыщенный раствор углекислого калия. Вся влага из эмульсии и с поверхности пленки оказывается буквально высосанной. Вынув пленку, ее немедленно вытирают мягким лоскутом хлопчатобумажной ткани. Теперь пленка готова для печати. (Для длительного хранения пленку еще раз промывают и сушат на воздухе.)

Быструю сушку фотобумаги на обычной, неполиэтилированной, подложке производят на глянцевателе. Высушенную бумагу собирают горкой и дают ей остыть. Затем горку выравнивают и кладут для распрямления на 1...2 дня под стопку книг. Выпрямленные отпечатки обрезают.

Отпечатки, сделанные на глянцевой бумаге, можно отглянцевать. Проще всего выполнить эту операцию на электроглянцевателе. Если его нет или размер отпечатка больше размера пластин прибора, то глянцевание выполняют на листе стекла или оргстекла толщиной не менее 4 мм или на хромированных металлических пластинах от большого электроглянцевателя. Поверхность оргстекла, стекла и пластин электроглянцевателя не должна иметь никаких дефектов.

Новые пластины вначале моют обычным мылом, затем протирают горячим раствором углекислого натрия. В заключение следует промывка 2%-ным раствором уксуса. Металлические пластины при аккуратной работе не загрязняются годами. Таким же свойством обладает оргстекло, стекло же приходится чистить довольно часто.

Для накатки на металлические пластины отпечатки вынимают из кюветы с водой и, не давая ей стекать, кладут на пластину. Затем их накрывают листом фильтровальной бумаги или толстой хлопчатобумажной тканью и прижимают к пластине с помощью резинового валика. От качества прикатки зависит, появятся ли на поверхности отпечатков неотглянцованные участки («мушка») или нет. Качество глянцевания улучшается, если отпечатки перед этим были погружены в теплую воду. К такому же результату приводит обработка отпечатков в растворе смачивателя. Можно обработать отпечатки в растворе специального вещества КМЦ. Его концентрацию и время обработки отпечатков лучше подобрать опытным путем.

Сушка на оргстекле или стекле довольно длительна. Ее можно ускорить, поставив пластины ближе к радиатору центрального отопления (зимой) или на солнце (летом). Так же можно поступить с металлическими пластинами. После высыхания отпечатки сами отделяются от указанных поверхностей. Если этого не произошло, значит, поверхность была плохо промыта. Отдирать от пластин приклеившиеся отпечатки нельзя: на них появится «волна» и они могут даже порваться. Такие отпечатки нужно намочить, затем промыть и глянцевать заново.

Перед накаткой отпечатков на стекло их иногда погружают на несколько минут в 2%-ный раствор питьевой соды. Глянец при этом на многих сортах бумаги становится лучше.

Обрезка отпечатков не всегда простая работа. Рациональная обрезка во многом улучшает впечатление от снимка. Правильно выбрать размер будущего кадра проще всего с помощью двух угольников. Их несложно вырезать из плотной бумаги или картона.

## Как приготовить проявитель и закрепитель

Как уже говорилось, для обработки фотопленки и фотобумаги требуется несколько растворов, прежде всего проявитель и закрепитель. Проявитель и закрепитель несложно составить самим, взвесив и растворив в воде несколько химикатов.

Готовые проявители продаются в виде смесей или растворов. Проявитель для пленки, приготовленный растворением в воде сухой смеси, необходимо перед употреблением выдержать 12...24 ч, после чего температура проявителя может значительно отличаться от рекомендованной (20°С). Поэтому если у вас есть график зависимости времени обработки от температуры для использу-

**10. Рецепты закрепителей**

| Вещество, г (мл) | Состав | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Тиосульфат натрия кристаллический | 250 | 250 | 250 | 250 | 300 | 250 | 250 | 350 |
| Натрий сернистокислый безводный (сульфит натрия) | — | — | 25 | 15 | — | — | 20 | 15 |
| Кислота борная | — | — | 15 | — | — | — | — | — |
| Кислота уксусная 99%-ная | — | — | — | 15 | — | — | 15 | 12,5 |
| Метабисульфит калия | — | — | — | — | 20 | 20 | — | — |
| Квасцы алюмокалиевые | — | — | — | — | — | — | 10 | 15 |
| Аммоний хлористый | — | 40 | — | — | — | 25 | — | — |
| Вода | До 1000 | | | | | | | |

Примечание. 1 — нейтральный закрепитель; 2 — быстрый нейтральный закрепитель; 6 — быстрый кислый закрепитель; 8 — быстрый дубящий закрепитель; 3, 4, 5, 7 — кислые закрепители.

выделится сера. Для предупреждения такого разложения в закрепитель добавляется немного сульфита натрия.

Чтобы получить дубящий закрепитель, в обычный закрепитель вводят квасцы. Наиболее сильным действием отличаются хромовые квасцы, но закрепители с ними сохраняются хуже. Поэтому чаще используют алюмокалиевые квасцы. В дубящие закрепители с алюмокалиевыми квасцами вводят борную кислоту, что удлиняет срок их использования. Для закрепления фотобумаги используются только дубящие растворы с алюмокалиевыми квасцами, так как хромовые окрашивают подложку.

Время закрепления значительно уменьшается, если закрепитель содержит тиосульфат аммония. Такой закрепитель называют экспрессным. Его в практике фотолюбителей применяют редко, в основном из-за недоступности тиосульфата аммония. Чаще используется быстрый фиксаж, в котором тиосульфат аммония образуется при введении в обычный закрепитель хлористого аммония (можно заменить равным количеством сернокислого аммония). Наибольшая скорость закрепления получается в растворе 15%-ного тиосульфата натрия и 25%-ного хлористого аммония. На практике аммония берут в несколько раз меньше, а количество тиосульфата немного увеличивают.

Время закрепления фотобумаги в быстрых закрепителях затягивать не следует, так как изображение начнет светлеть.

## Промывка и сушка фотоматериалов

Продолжительность промывки зависит от количества воды и ее температуры, содержания в ней солей, интенсивности омывания фотоматериала и, наконец, от его строения. Фотобумагу промывают дольше, чем фотопленку, причем фотобумага на картонной подложке требует почти в 2 раза более длительной промывки, чем бумага на обычной подложке.

Сократить время промывки пленки можно, обработав ее в 2%-ном растворе углекислого натрия (время обработки 1,5...2 мин). После такой обработки время промывки сокращается наполовину. Еще более значительно (на 2/3) сокращается время промывки фотобумаги после ее обработки в растворе такого же состава. Перед погружением в раствор пленку и фотобумагу желательно ополоснуть в воде. Затягивать время обработки более 2 мин не следует. Это может привести к изменению цвета отпечатков и к появлению на них цветных пятен.

Большинство рекомендаций по температуре воды для промывания составлено в то время, когда горячее водоснабжение было распространено мало, поэтому рекомендовалось вести промывку в воде с температурой 12...15°С. Если же увеличить температуру воды до 25°С, то время промывки можно сократить почти наполовину. В холодной воде длительность промывки увеличивается примерно вдвое.

Эффективность и время промывки существенно зависят от конструкции промывного устройства. Дело в том, что вымываемые из фотоматериалов слои скапливаются на дне емкости. Несмотря на инструкцию, прикладываемую к фотопленке, не следует подставлять фотобачок под струю воды из крана на 15...20 мин, так как пленка может полностью и не промыться. Промывка улучшится, если на кран надеть резиновую трубочку, которую нужно опустить в отверстие ручки или втулки катушки. Если трубочки нет, можно распустить пленку в небольшом тазике. Предельно упрощается промывка пленки при использовании воды, насыщенной пузырьками воздуха, которые образуются в аэраторе. Время промывки для черно-белой пленки сокращается до 5 мин. (Как это сделать, рассказано в конце книги.) Промывка фотобумаги на полиэтилированной подложке значительно упрощается при использовании специальных устройств. Ее продолжительность составляет 3...5 мин. Расход воды зависит от конструкции промывного устройства; как правило, он должен обеспечить одно-двухкратную смену воды за 1 мин.

Если воды совсем мало, то при промывке пленки поступают следующим образом: в бачок заливают воду примерно на 1 мин и поворачивают катушку 5 раз примерно за 1 мин. Затем воду сменяют и поворачивают катушку 10 раз за 2 мин. Наконец, воду сменяют еще раз и в ней проворачивают катушку 20 раз за те же 2 мин. Срок хранения пленки многолетний.

Качество промывки пленки несложно прове-

рить. Для этого в пластмассовый стакан наливают примерно 200 мл воды. В него дают стечь остаткам воды с катушки или с листа фотобумаги. Затем добавляют 10 мл раствора: 0,5 г марганцовки на 1 л воды. Если через 1 мин цвет раствора в стакане не изменится (он может стать коричневым, а затем побледнеет), значит, материал промыт хорошо. Впрочем, иногда испытательный раствор изменяет свой цвет от некачественной водопроводной воды. Чтобы исключить ошибку, полезно во второй стакан налить воды из водопровода и прибавить испытательный раствор; если вода хорошего качества, цвет смеси в стакане сохраняется часами.

**Сушка.** В эмульсии после промывки содержится довольно много воды; кроме того, вода остается на поверхности фотоматериала в виде капель и у фотобумаги еще и в подложке. Время сушки пленки можно сократить, если предварительно удалить воду с ее поверхности. Сделать это проще всего, опустив пленку в воду с добавлением нескольких капель шампуня или крупинок «Лотоса». Обработка в растворе длится около 1 мин. Фотобумагу необязательно обрабатывать в таком растворе. Часто бывает проще собрать воду с ее поверхности небольшим кусочком замши, продающейся для чистки очков. Нужно только следить, чтобы в замше не собирались песчинки, которые могут поцарапать эмульсию. Несложно снять воду полоской резины, которую желательно закрепить в обушке из алюминиевого листа или приклеить к деревянному бруску.

Время сушки фотобумаги значительно сократится, если ее обдувать вентилятором. Однако в помещении должно быть мало пыли. Бумагу на полиэтилированной подложке удобно сушить подвешенной, например, на канцелярских скрепках к обычной леске или тонкой бечевке. Так же сушат и пленку. Чтобы она не сворачивалась, к нижнему ее концу подвешивается грузик (например, бельевые прищепки).

Возможна быстрая сушка фотопленки примерно за 1 мин. Для этого сначала пленку погружают в насыщенный раствор углекислого калия. Вся влага из эмульсии и с поверхности пленки оказывается буквально высосанной. Вынув пленку, ее немедленно вытирают мягким лоскутом хлопчатобумажной ткани. Теперь пленка готова для печати. (Для длительного хранения пленку еще раз промывают и сушат на воздухе.)

Быструю сушку фотобумаги на обычной, неполиэтилированной, подложке производят на глянцевателе. Высушенную бумагу собирают горкой и дают ей остыть. Затем горку выравнивают и кладут для распрямления на 1...2 дня под стопку книг. Выпрямленные отпечатки обрезают.

Отпечатки, сделанные на глянцевой бумаге, можно отглянцевать. Проще всего выполнить эту операцию на электроглянцевателе. Если его нет или размер отпечатка больше размера пластин прибора, то глянцевание выполняют на листе стекла или оргстекла толщиной не менее 4 мм или на хромированных металлических пластинах от большого электроглянцевателя. Поверхность оргстекла, стекла и пластин электроглянцевателя не должна иметь никаких дефектов.

Новые пластины вначале моют обычным мылом, затем протирают горячим раствором углекислого натрия. В заключение следует промывка 2%-ным раствором уксуса. Металлические пластины при аккуратной работе не загрязняются годами. Таким же свойством обладает оргстекло, стекло же приходится чистить довольно часто.

Для накатки на металлические пластины отпечатки вынимают из кюветы с водой и, не давая ей стекать, кладут на пластину. Затем их накрывают листом фильтровальной бумаги или толстой хлопчатобумажной тканью и прижимают к пластине с помощью резинового валика. От качества прикатки зависит, появятся ли на поверхности отпечатков неотглянцованные участки («мушка») или нет. Качество глянцевания улучшается, если отпечатки перед этим были погружены в теплую воду. К такому же результату приводит обработка отпечатков в растворе смачивателя. Можно обработать отпечатки в растворе специального вещества КМЦ. Его концентрацию и время обработки отпечатков лучше подобрать опытным путем.

Сушка на оргстекле или стекле довольно длительна. Ее можно ускорить, поставив пластины ближе к радиатору центрального отопления (зимой) или на солнце (летом). Так же можно поступить с металлическими пластинами. После высыхания отпечатки сами отделяются от указанных поверхностей. Если этого не произошло, значит, поверхность была плохо промыта. Отдирать от пластин приклеившиеся отпечатки нельзя: на них появится «волна» и они могут даже порваться. Такие отпечатки нужно намочить, затем промыть и глянцевать заново.

Перед накаткой отпечатков на стекло их иногда погружают на несколько минут в 2%-ный раствор питьевой соды. Глянец при этом на многих сортах бумаги становится лучше.

Обрезка отпечатков не всегда простая работа. Рациональная обрезка во многом улучшает впечатление от снимка. Правильно выбрать размер будущего кадра проще всего с помощью двух угольников. Их несложно вырезать из плотной бумаги или картона.

## Как приготовить проявитель и закрепитель

Как уже говорилось, для обработки фотопленки и фотобумаги требуется несколько растворов, прежде всего проявитель и закрепитель. Проявитель и закрепитель несложно составить самим, взвесив и растворив в воде несколько химикатов.

Готовые проявители продаются в виде смесей или растворов. Проявитель для пленки, приготовленный растворением в воде сухой смеси, необходимо перед употреблением выдержать 12...24 ч, после чего температура проявителя может значительно отличаться от рекомендованной (20°С). Поэтому если у вас есть график зависимости времени обработки от температуры для использу-

емого проявителя, то, учтя его данные, можно приступить к обработке пленки. Если же такого графика нет, то придется охладить или нагреть емкость с проявителем, поставив ее в холодную или горячую воду.

Растворяют проявитель и закрепитель каждый в своей пластмассовой банке. Чтобы их не перепутать, на банках наносятся метки. Температура воды для растворения химикатов не должна превышать 35...40°С. Вода берется в объеме, примерно равном 2/3 от объема готового проявителя. Растворение ведется строго по инструкции, напечатанной на упаковке, причем содержимое каждого пакета растворяется только после полного растворения предыдущего. Химикаты всыпают в воду тонкой струйкой. Чтобы не образовывались комки, полезно помешивать раствор пластмассовой палочкой. Однако быстро размешивать нельзя, так как в проявитель могут попасть пузырьки воздуха, и он окислится.

После растворения всех химикатов проявитель фильтруют через фильтровальную бумагу или ватку, переливая его в емкость, где он будет храниться. Бумагу и ватку кладут в воронку, вставленную в горлышко этой емкости. Чтобы воздух свободно выходил из нее, между горлышком и воронкой можно положить сложенный в несколько раз лист бумаги. Этого не требуется, если воронка сделана из пластмассы и на ее горлышке имеются специальные выступы. Емкость с отфильтрованным проявителем плотно закрывают крышкой, споласкивают водой ее наружную поверхность и ставят в темное место. Емкость для хранения проявителя должна иметь темные стенки.

Закрепитель должен быть кислым. Он продается в двух пакетах. В подогретую воду (до 70°С) постепенно высыпают содержимое большого пакета. Раствор обязательно помешивают палочкой, а образовавшиеся комки разминают. Если всыпать сразу все содержимое пакета, то могут получиться большие труднорастворимые комки или плотный осадок. При растворении происходит значительное охлаждение раствора, но это не означает его порчу. После полного растворения содержимого первого пакета в воду всыпается содержимое второго. Когда все вещества растворятся, раствор доводят водой до объема, указанного в инструкции, и отфильтровывают в емкость, где он будет храниться. Применять закрепитель можно сразу после фильтрования.

Для удобства на всех емкостях для хранения растворов наносят метки, соответствующие объему бачков: это упрощает заполнение бачков раствором. Стенки емкости должны быть прозрачными.

На пакете с проявителем обычно указывается, на обработку скольких пленок он рассчитан. С учетом этого в бачке можно обработать две или три пленки, увеличивая продолжительность обработки каждой следующей пленки примерно на 1 мин. Если ресурс проявителя оказывается недоиспользованным, т. е. число проявленных пленок меньше указанного на упаковке, проявитель можно слить в отдельную емкость. Смешивать его с неиспользованным нецелесообразно.

Прежде чем купить проявитель и закрепитель, прочтите инструкцию на их упаковках. Для обработки пленки желательно купить стандартный проявитель № 2. Преимущество этого проявителя в том, что на коробке с пленкой указано время обработки именно в нем. Кроме того, для него по графику (см. с. 44) легко найти время проявления для имеющейся температуры раствора. Для других сортов проявителей нужен свой график, вдобавок время обработки в них не всегда совпадает с указанным на упаковке пленки.

Кроме проявителей в виде сухих смесей, в продаже бывают жидкие проявители: обычные и концентрированные. Концентрированные проявители характеризуются удобством и простотой приготовления. Достаточно разбавить концентрат водой нужной температуры, и он готов для проявления, и, что более важно, такой проявитель часто рассчитан на обработку одной пленки. Это делает результаты проявления очень стабильными, поскольку не нужно учитывать истощение проявителя от обработки предыдущей пленки и увеличивать время обработки.

## Особенности печати фотоснимков

Проявление фотоснимков контролируют, поставив рядом с емкостью, в которую налит проявитель, фотофонарь с желто-зеленым светофильтром. Рассматривая, как появляется изображение, несложно определить момент, когда необходимо прекратить проявление и перенести отпечаток в останавливающий раствор. В этом растворе действие проявителя будет прервано и отпечаток перестанет темнеть. Через 15...20 с его можно будет перенести в закрепитель на 10...15 мин. После закрепителя отпечаток переносят в сосуд с водой.

Проявитель, останавливающий раствор и закрепитель лучше всего наливать в кюветы, а воду для промывки снимков — в глубокий прямоугольный тазик или ванну. Во всех растворах отпечатки следует передвигать специальным пинцетом.

Расстояние от фотофонаря до кюветы с проявителем должно быть не менее 0,5 м: иначе его свет будет немного засвечивать отпечатки. Правильность установки этого расстояния можно проверить по ступенчатой пробе. На полоску фотобумаги длиной 6...8 см, положенную рядом с кюветой, накладывают черную бумагу, например пакет от нее. Затем включают фонарь и сдвигают пакет на 1 см. Через 1 мин его сдвигают еще на 1 см и т. д., пока не засветят всю полоску. После проявления полоски (это для надежности делают в темноте) несложно найти первый серый участок. Например, им оказался второй отрезок, который освещался на второй минуте. В этом случае фонарь следует немного отодвинуть от кюветы, чтобы засвеченным оказался участок, соответствующий 4...5 мин освещения.

Ранее применяли фотофонари только с красными или оранжевыми стеклами. При красном или оранжевом освещении отпечатки рассматривать легче: они кажутся более яркими. Однако оценка при красном свете требует опыта. Дело в

том, что отпечатки, вынесенные на обычный свет, окажутся менее контрастными; кроме того, красный свет не очень полезен для зрения, поэтому для обработки фотобумаги в фотофонарь желательно вставить желто-зеленый светофильтр № 113.

Выдержку при печати можно определить по ступенчатой пробе (так же, как и при определении допустимого времени нахождения бумаги у фотофонаря). На стекло, которое прижимает негатив к фотобумаге, кладут черную бумагу. Отодвинув ее на 1 см, включают свет на 5 с. Затем отодвигают бумагу еще на 1 см и вновь включают свет на 5 с и т. д. Затем фотобумагу проявляют в течение рекомендованного времени и переносят в останавливающий раствор. Еще через 10...15 с ее подносят к фотофонарю и внимательно оценивают изображение на полосках. Предположим, наилучшей оказалась третья от конца полоска. Она освещалась 3 раза по 5 с. Значит, следует выбрать выдержку 15 с. С такой выдержкой и печатают весь отпечаток.

Если после первой пробы все участки проявленной полоски фотобумаги оказались светлыми, то пробу следует повторить, увеличив продолжительность включения света фотоувеличителя. Если же все участки проявленной фотобумаги черные, значит, выдержку необходимо уменьшить.

В продаже бывает фотобумага различных сортов, которые различаются между собой прежде всего по контрастности. Печать негатива нормального контраста необходимо вести на нормальной бумаге, вялого — на контрастной и контрастного — на полумягкой. Кроме фотобумаги перечисленных сортов, выпускают еще мягкую и особоконтрастную бумагу. Применяют последнюю редко — в основном для печати негативов с изображением страниц книг, машинописного текста и тому подобных оригиналов.

Напомним, что контраст негатива зависит от контраста сюжета, характера его освещения и режима проявления. Контрастный негатив характеризуется большим различием между самыми светлыми и самыми темными частями изображения, переход от темного к светлому очень резкий, средних по плотности полутонов практически нет. Нормальный негатив отличается большим числом полутонов и относительно небольшим различием почернений между светом и тенью. Их максимальная плотность отличается примерно в 10 раз. На таких негативах хорошо видны все детали на светлых и темных частях изображения. Малоконтрастные негативы (их часто называют мягкими) также имеют видимые детали в тенях и светах, однако различие плотности между самыми светлыми и самыми темными местами у них меньше в 8 раз.

Если изображение на отпечатке небольшого контраста или, наоборот, контрастное, значит, необходимо сменить сорт фотобумаги.

Способ печати, при котором негатив прижимается к бумаге, называется *контактным*. Его применяют для печати снимков, снятых широкоформатным фотоаппаратом. При съемке малоформатными фотоаппаратами заранее рассчитывают на последующее увеличение изображения на негативе. Для этого негатив, установленный в увеличителе, освещают сильным потоком света, а с помощью объектива проектируют его изображение на фотобумагу. Изменяя расстояние между негативом, объективом и бумагой, можно получить отпечатки различного размера.

Печать с помощью увеличителя называется *проекционной*. Проводится она следующим образом: в темной комнате на столе устанавливают увеличитель, рядом с ним ставят кюветы с растворами и фотофонарь. Включают свет в увеличителе. При этом на его экране образуется светлое пятно. Вложив в увеличитель какой-либо негатив, устанавливают размер будущего отпечатка, поднимая или опуская головку увеличителя. После изменения положения головки производят наводку на резкость. Делать это необходимо при полностью открытой диафрагме. Выбрав размер отпечатка, вынимают негатив и приступают к регулировке равномерности освещения экрана увеличителя, поднимая или опуская лампу в головке увеличителя. Чтобы было легче следить за изменением светового пятна, на экран кладут лист белой бумаги.

Затем необходимо удалить пыль с негатива и с покровных стекол рамки негативодержателя (если они есть). Пыль снимают, осторожно протягивая негатив между двумя бархотками, наклеенными на полоски плексигласа. (Перед началом работы можно провести по бархоткам зубной щеткой, немного смоченной теплой водой.) Если бархоток нет, пыль удаляют мягкой, обязательно обезжиренной в бензине кистью.

Для снятия слоя пыли со стекол рамки необходима мягкая, хорошо выстиранная салфетка. Мелкую пыль, попадающую на стекла во время работы, удаляют отрезком пленки. Для этого, включив свет в увеличителе, открывают рамку негативодержателя и осторожно снимают пленкой пылинки, хорошо видимые в потоке света.

Очищенный негатив аккуратно вставляют в негативодержатель эмульсией к фотобумаге. Затем производят наводку на резкость при полностью открытой диафрагме. Убедившись в резкости изображения, закрывают диафрагму до 5,6...8 с и вводят в световой поток увеличителя красный светофильтр. Затем приступают к определению выдержки. Для этого на сюжетно важный участок будущего снимка кладут кусочек фотобумаги. Желательно, чтобы он захватывал и самые светлые, и самые темные места изображения. Почти всю бумагу закрывают темной картонкой. После этого отводят красный светофильтр и включают свет в увеличителе на 2 с. Затем проводят ступенчатую пробу (см. выше), последовательно экспонируя всю фотобумагу. Для включения света можно воспользоваться реле времени. При его отсутствии или неисправности можно отсчитывать время вслух, зная, что на произношение одной двузначной цифры тратится 1 с, двух цифр —2 с.

Результат пробы следует проверить, отпечатав еще одну полоску. Эту полоску обязательно кладут так, чтобы на ней, кроме сюжетно важного места, было изображение в светах и тенях. Это помо-

жет проверить правильность подбора бумаги. Если отпечаток контрастный или вялый, причем у последнего проработаны детали в светах и тенях, то это говорит о неправильном подборе контрастности бумаги к негативу. Если на отпечатке нет деталей в светах, а сам отпечаток светлый, значит, выдержка мала — была сделана недодержка. Наоборот, если отпечаток черно-темный со всеми деталями в светах и тенях, значит, была передержка. Если же у темного отпечатка не чисто черный, а серый тон, то, кроме передержки, время проявления было слишком коротким. У отпечатка с нормальной выдержкой при недостаточном времени проявления, кроме светло-серого тона, будут недостаточно проработаны детали в светах. Заметим, что тон отпечатка, кроме времени проявления, зависит во многом от сорта фотобумаги.

Основная трудность, с которой сталкиваются фотолюбители, заключается в том, что изображение на экране фотоувеличителя получается слишком контрастным, а это затрудняет пропечатывание мелких деталей на снимке. В простейших случаях удается воспользоваться оттенителями.

При не слишком высоких контрастах удовлетворительные отпечатки получают подбирая сорт бумаги. При отсутствии нормальной и мягкой бумаги можно для печати даже очень контрастных негативов воспользоваться контрастной фотобумагой, предварительно засветив ее от слабого источника света, например, подержав несколько минут перед фотофонарем. Причем чем меньше расстояние от фонаря до бумаги, тем короче время засветки. Продолжительность засветки определяют опытным путем — ступенчатым методом (см. с. 53). (Время одной засветки 1 мин.) Рассмотрев отпечаток, нетрудно найти наилучший участок и продержать весь лист фотобумаги для будущего отпечатка перед фонарем нужное время.

Для получения четких отпечатков крупного формата с негативов, имеющих большое число деталей (например, архитектурные и ландшафтные снимки), пользуются следующим приемом: с негатива печатают позитив на пленке МЗ-33 или фототехнической пленке. Полученный позитив еще раз печатают на ту же пленку — в результате получится негатив. Чтобы улучшить резкость позитива, применяется «голодное проявление». Пленку проявляют в свежем проявителе для фотобумаги до появления следов изображения в течение 1...1,5 мин. Затем ее вынимают из проявителя и эмульсионной стороной быстро с помощью валика накатывают на стекло. Через 4...6 мин пленку снимают со стекла и допроявляют в том же проявителе, после чего закрепляют как обычно. Допроявлением добиваются нужного контраста, с увеличением времени допроявления удлинением резкость падает. (Контрастные негативы в допроявлении не нуждаются.)

Если фотобумагу обрабатывать по методу обращения (см. с. 63), то печать промежуточного негатива не требуется, причем резкость отпечатка будет еще выше. Избежать печати промежуточного негатива также можно, если поставить на экран увеличителя кювету с проявителем, опустить в него фотобумагу и произвести ее экспонирование. Кювета должна быть темного цвета. Чтобы избежать ряби на поверхности фотобумаги от колебания проявителя, ее прижимают ко дну кюветы толстым листом плексигласа.

Этот же способ в несколько видоизмененном виде используется для печати контрастных негативов. Фотобумагу, продержанную в течение 2...3 мин в проявителе, кладут на дно плоской кюветы, небольшой подносик или лист плексигласа. Сняв ваткой капли с эмульсии, бумагу 2 — 3 раза экспонируют. Вторая экспозиция производится после появления на отпечатке следов изображения. Когда отпечаток почти наберет нужную плотность, можно произвести третью экспозицию. Затем отпечаток погружают в проявитель и проявляют дополнительно.

Изменяя выдержку и время между отдельными экспонированиями, можно значительно изменить контраст изображения. Для лучшей проработки теней первую выдержку делают по ним, а вторую — по свету. Если вторая экспозиция будет значительно больше, чем необходимо для обычной печати, то получится оригинальное позитивное изображение (такой способ называется соляризацией).

Печатать на совершенно плоской фотобумаге необязательно. Если вы хотите подчеркнуть необычность ситуации, слегка изогните бумагу, подберите диафрагму и попробуйте напечатать лыжника, идущего по полю. После обработки отпечатка вы обнаружите, что поле стало крутой горой, а обычный лыжник превратился в горнолыжника, мчащегося по невероятно крутому склону. Этим же способом можно подчеркнуть и покой. Например, сверните фотобумагу эмульсией наружу и напечатайте стоящую на газоне собачку. На отпечатке получатся обширная равнина, теряющаяся в дымке, и созерцающее ее животное.

Скорость нетрудно подчеркнуть и по-другому. Подберите для печати негатива с автомобилем или мотоциклом, стоящим перед светофором, длительную выдержку, задиафрагмировав объектив. При печати поверните фотобумагу так, чтобы вращение происходило вокруг центра автомобиля. (Для удобства можно положить фотобумагу на фанерный лист и приколоть ее в центре автомобиля кнопкой). В результате на отпечатке получится мчащийся автомобиль.

Вращая фотобумагу, можно подчеркнуть не только скорость. Интересные результаты получаются при печати птиц, волнения на поверхности пруда или у морского берега.

Забавные фотоснимки получаются при изменении наводки на резкость во время экспозиции. Причем необязательно начинать с изменения наводки резкого изображения. Можно предварительно до печати найти положение объектива, соответствующее самому резкому изображению, затем немного сбить резкость, опустив или, наоборот, подняв объектив. Во время печати, если объектив был опущен, его поднимают и, наоборот, опускают, если он был поднят. В обоих случаях «проходят» наиболее резкое изображение. Иногда

изменение резкости делают скачками. На отпечатках получаются как бы удаляющиеся или приближающиеся, иногда даже летящие с огромной скоростью предметы.

Пропечатать детали снимков сложных сюжетов, закрывая их отдельные части оттенителями-масками, удается не всегда. В подобных случаях приходится использовать специальный оттенитель. Его проще сделать для негатива — снимка. Негатив печатают на позитивной пленке (МЗ-ЗЛ или ФТ-1), лучше контактным способом. Для того чтобы оттенитель получился нерезким, между негативом и пленкой помещают тонкое оконное стекло. После сушки оттенитель совмещают с негативом и печатают снимок.

Несложно с двух негативов отпечатать необычный снимок или исправить недостатки обычного сюжета. Простейший случай — дополнение пейзажного снимка облаками. Предварительно ступенчатым методом (см. с. 53) подбирают правильную выдержку для облаков и для пейзажа. Затем совмещают негативы и производят экспонирование. Если выдержка для облаков оказывается больше, чем для пейзажа, то получается контрастное изображение. А если выдержка для облаков была меньше, чем для пейзажа, то получается «воздушный» снимок.

Кроме осветления излишне плотных мест на отпечатке оттенителями или другими средствами, может возникнуть и необходимость в затемнении какой-либо части изображения, например запечатать фон на портрете или придать облакам в пейзаже грозовой вид. Наиболее часто в таких случаях используют местную засветку изображения от лампочки микрофонариком. Однако почти все микрофонарики заводского изготовления имеют пластмассовый корпус, который немного пропускает свет лампочки. Вдобавок пучок света от фонарика очень широк. Первый недостаток устраняется вкладыванием в корпус фонарика черной бумаги, второй — установкой вместо стекла простейшей насадки-ограничителя из картона или металлического листа. Для засветки большой поверхности требуется насадка сравнительно большого диаметра; для проведения тонких линий нужен световой рейсфедер — тонкая трубка, длина которой равна нескольким диаметрам отверстия в трубке. Форма отверстия на конце трубки подбирается опытным путем.

Засветку можно произвести на экране фотоувеличителя. Для этого объектив увеличителя закрывают красным стеклом. Наблюдая ход проявления, несложно внести необходимые поправки в тональность изображения. Эту работу проще выполнить при небольшом слое проявителя в кювете.

## Ошибки при печати

**Слишком вялое светлое изображение.** Причины: неправильно подобрана по контрастности фотобумага, отпечаток был слишком рано вынут из проявителя или использован старый проявитель. К такому же результату может привести затянувшееся фиксирование, поэтому не следует забывать переносить отпечатки из закрепителя в воду через 10...15 мин после начала фиксирования.

Исправляется тонированием (см. с. 67).

**Слишком темное изображение.** Детали в тенях снимка видны плохо. Причина — передержка при печати. Не следует забывать определять выдержку при печати исходя из рекомендованного времени проявления для каждого сорта фотобумаги и примененного проявителя. Правильное время несложно найти, если нарезать три-четыре полоски фотобумаги и погрузить их в проявитель: первую — на 1 мин, вторую — на 2 мин, третью — на 3 мин и четвертую — на 4 мин. После вынимания каждой полоски из проявителя их немедленно погружают в останавливающий раствор. Сравнив между собой полоски, нетрудно найти искомое время выдержки.

Темный отпечаток лучше не исправлять, а перепечатать с правильной выдержкой.

**Слишком темная центральная часть снимка.** Причина — в неправильной установке света в увеличителе.

Устранить затруднительно — проще отпечатать снимок заново.

**Равномерный серый налет на снимке** (вуаль). Наиболее частая причина — некачественный светофильтр в лабораторном фонаре или слишком мощная лампа в нем. К такому же результату может привести загрязнение проявителя. Причину несложно выяснить, опустив в проявитель при выключенном фонаре полоску фотобумаги на 4 мин. Если после фиксирования на ней не будет вуали, значит, причина — в фонаре, в противном случае виноват проявитель. Иногда серый налет получается при печати на бумаге со значительно превышенным сроком хранения. В последнем случае в проявитель необходимо добавить бромистого калия из расчета примерно 0,5...1 г/л.

В большинстве случаев вуаль не удаляют, а снимок перепечатывают, хотя в принципе ее можно удалить в растворе ослабителя.

**Резкие черные линии неправильной формы.** Причина — электрические разряды, возникающие от трения листов фотобумаги в момент вынимания их из упаковки. Предупреждают появление разрядов соблюдением осторожности при извлечении фотобумаги из упаковки.

Удаление линий на отпечатке производят ретушью.

**Параллельные равномерно расположенные полосы.** Причина — соприкосновение эмульсии фотобумаги с гофрированным дном кюветы с проявителем.

Такой дефект удалить сложно. Проще предупредить его появление, немедленно после погружения перевернув отпечаток в проявителе.

**Белые пятна по краю отпечатка, по форме напоминающие кончик пинцета, использованного при проявлении.** Причина — пинцет закрывал часть поля снимка во время проявления. Чтобы пятна не возникали, не следует все время держать отпечаток пинцетом за одно и то же место.

Удаляются такие пятна ретушью.

**Темные пятна неправильной формы.** Такие пятна могут появиться при неполном погружении отпечатка в закрепителе или при использовании некачественного останавливающего раствора.

Дефект неисправим.

**Неравномерные пятна неправильной формы.** Наиболее вероятная причина — неодновременное погружение отпечатка в проявитель. Особенно трудно предупредить появление дефекта на отпечатках большого формата, так как быстро погрузить в проявитель лист фотобумаги большого размера затруднительно.

В этом случае рекомендуется разбавить проявитель водой вдвое, что уменьшит скорость проявления, но облегчит наблюдение за ходом проявления.

**Белые пятна неправильной формы.** Причина — прилипание пузырьков воздуха к поверхности эмульсии. Для предупреждения недопроявления под пузырьками необходимо не забывать передвигать отпечаток в проявителе или покачивать кювету.

Пятна можно удалить ретушью.

**Окраска изображения.** Причина — затянувшееся проявление в истощенном проявителе или использование загрязненного закрепителя. Пятна обычно по краю изображения могут появиться не сразу, а при хранении отпечатков. Серые неправильной формы пятна с металлическим отливом могут появиться при затянувшемся фиксировании в истощенном закрепителе, в котором было отфиксировано большое число отпечатков. Образует подобные пятна налет серебра, выделившегося из закрепителя. Если есть предположение, что закрепитель истощен, то лучше еще раз отфиксировать отпечатки в свежем закрепителе.

В каждом из перечисленных случаев исправить отпечаток трудно.

**Желтые пятна на изображении.** Иногда на отпечатке после фиксирования остаются пятна неправильной формы с окраской, похожей на окраску эмульсии у необработанной фотобумаги. Причина пятен — в недостаточном фиксировании.

В этом случае необходимо немедленно погрузить отпечатки в закрепитель, и пятна исчезнут.

**Расплавление эмульсионного слоя матовых и полуматовых сортов фотобумаги.** Причина — попытка отглянцевать их на электроглянцевателе. Однако глянцевать фотобумагу этих сортов нельзя. При необходимости получить глянцевую поверхность отпечаток покрывается прозрачным лаком или вощится.

Парафин или воск растворяют в скипидаре и наносят на отпечаток ватным тампоном. После испарения растворителя образовавшийся слой парафина или воска суконкой натирается до блеска.

## Что такое идеальный негатив

Хороший негатив получается в случае, когда правильно была определена экспозиция, назначены выдержка и диафрагма и проявлена пленка. О таком негативе говорят: идеальный негатив. С него легко получить качественный отпечаток на нормальной по контрастности фотобумаге.

Для сюжета нормальной контрастности у хорошего негатива в светах (на негативе в самых темных местах) должны быть хорошо видны все детали, причем без потери резкости. Плотность изображения должна быть умеренной. Оценивается она так: через самое плотное место негатива, положенного на газетный лист, должен читаться текст. Сквозь тени на негативе (самые прозрачные места) должны быть отчетливо видны все детали. Если они исчезли, говорить о хорошем негативе не приходится. Средние тона — части изображения по плотности, промежуточные между самыми плотными и прозрачными, — должны иметь большое число полутонов. Совершенно не допускается вуаль.

Негатив, у которого промежуточные тона между светами и тенями почти отсутствуют или они отличаются друг от друга слишком резко, называется контрастным. Негатив, у которого различие между плотностями изображения света и тени небольшое, называют мягким или вялым.

Зернистость у правильно проявленного негатива должна быть такой, чтобы при печати не требовалось специальных мер по ее устранению.

Ошибки проявления легче обнаружить по светам. Излишняя плотность говорит о перепроявлении, недостаточная — о недопроявлении. Ошибки экспозиции лучше видны в тенях: отсутствие рисунка в тенях говорит о недодержке; наоборот, «забитые» — плотные — тени говорят о передержке.

## Как улучшить негатив

Рассматривая негативы на малоформатной пленке, снятые в разных условиях, нетрудно заметить, что они различаются по плотности. Причиной больших отклонений плотности является неправильная экспозиция при съемке. Чтобы отпечатать негативы малой плотности, приходится использовать контрастную фотобумагу, а для печати негативов большой плотности — фотобумагу пониженной контрастности. В том и другом случае получить хорошие результаты удается не всегда. Например, на отпечатках с плотных негативов могут «исчезнуть» мелкие детали.

Качество отпечатков можно значительно улучшить предварительной обработкой негативов, причем печать с улучшенных негативов можно вести на нормальной бумаге. Плотные негативы ослабляют в растворах, которые так и называют ослабителями, а прозрачные негативы «уплотняют» в растворах, называемых усилителями. Обработка в тех и других растворах не отличается сложностью. Экономия же фотобумаги при печати, как правило, значительно превышает стоимость этих растворов.

**Ослабление.** С помощью ослабителей можно не только уменьшать плотность изображения, но и изменять градацию негатива: сделать его менее или более контрастным.

По способности изменять контраст ослабители делятся на четыре группы:

1. Ослабители, не изменяющие контраст, называются поверхностными или субтрактивными. Они равномерно уменьшают плотность всех деталей изображения. Однако при затянувшемся ослаблении детали в тенях могут исчезнуть, что необходимо учитывать при обработке и не затягивать ее. Такие ослабители предназначены для улучшения малоконтрастных плотных негативов. Они получаются при переэкспонировании или затянувшемся проявлении. Этими же ослабителями обрабатывают негативы и с передержкой, и с нормальным проявлением, и, наоборот, с нормальной экспозицией, и перепроявленные. Наконец, негатив может быть завуалирован.

Существует множество рецептов поверхностных ослабителей (табл. 11). Работая с ослабителем, следует помнить о резком усилении скорости ослабления спустя несколько минут после его начала.

**11. Рецепты поверхностных ослабителей**

| Вещество, г (мл) | Состав | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Марганцевокислый калий | 0,1 | — | 2 |
| Железосинеродистый калий | — | 10 | — |
| Натрия тиосульфат кристаллический | — | 100 | — |
| Кислота серная, плотность 1,84 | 0,5 | — | — |
| Вода | До 1000 | | |

Примечание. Ослабитель состава 1 контраста не изменяет, состава 2 — увеличивает, состава 3 — уменьшает.

2. Субпропорциональными называют ослабители, которые ослабляют изображения небольшой плотности, имеющие вуаль. Изображение становится немного контрастнее. Применяют такие ослабители в основном для улучшения штриховых репродукций и диапозитивов. Эта группа ослабителей выделяется отдельно не во всех книгах по фотографии, часто ее относят к поверхностным или пропорциональным ослабителям.

3. С помощью пропорциональных ослабителей плотность изображения уменьшают пропорционально имеющейся плотности в данном участке. Плотность в тенях уменьшается меньше, чем в светах, в результате чего контрастность негатива уменьшается. Плотности участков изображения с очень малой плотностью остаются практически без изменений. Пропорциональные ослабители используются в основном для уменьшения контрастности негативов и достижения всевозможных художественных эффектов. Эти же ослабители используются для ослабления перепроявленных негативов.

4. Суперпропорциональные ослабители исползуют для значительного снижения контрастности негатива. Они мало воздействуют на участки изображения небольшой плотности и очень сильно на плотные участки.

**Голокопия.** Для ослабления контрастности негатива можно применять голокопию — отбеливание с последующим проявлением. Этот способ позволяет уменьшить зернистость изображения и значительно улучшить его резкость. Сначала еще при съемке примерно в 3 раза увеличивают экспозицию. Пленку проявляют в мелкозернистом проявителе. Время обработки такое же, как и для нормально экспонированных кадров. В результате получаются плотные контрастные негативы. Затем их отбеливают, и проявляются дополнительные детали изображения.

Чтобы улучшить отпечаток с нормально экспонированного негатива, в частности получить больше деталей в тенях, пленку следует проявить в контрастном проявителе.

Печатают отбеленные негативы на нормальной или контрастной фотобумаге. Сохраняются отбеленные негативы плохо, поэтому для долголетнего хранения такие негативы можно проявить в мелкозернистом выравнивающем проявителе. Сделать это можно даже спустя несколько месяцев после отбеливания.

**Усиление.** Усилители, которые не изменяют контраст изображения, называются субпропорциональными. Пропорциональные усилители увеличивают участки изображения с большой плотностью больше, чем участки с меньшей плотностью, в результате контраст изображения растет. Сверхпропорциональные усилители увеличивают плотность участков изображения с малой плотностью больше, чем с большой, в результате контраст изображения падает. Такие усилители используются для усиления недопроявленных и потому малоконтрастных негативов.

Несмотря на то что усиление негатива часто приводит к росту зерна, во многих случаях удается спасти «безнадежные» изображения и сэкономить особоконтрастную фотобумагу. Характер усилителей, приведенных в таблице 12, зависит от способа их использования. С их помощью можно уменьшить или усилить контраст изображения.

**12. Рецепты усилителей**

| Вещество, г (мл) | Раствор | |
|---|---|---|
| | 1 | 2 |
| Двухромовокислый калий | 7,5 | — |
| Бромистый калий | — | 90 |
| Медь сернокислая кристаллическая | — | 70 |
| Кислота соляная, плотность 1,19 | 90 | — |
| Вода | До 1000 мл | |

Примечание. Для уменьшения контраста изображения количество соляной кислоты в растворе 1 уменьшают в 2 — 5 раз. Раствор 2 предназначен для значительного увеличения контраста. После обработки в усилителях 1 или 2 негатив промывается и обрабатывается в мелкозернистом проявителе.

Сравнительно хорошие результаты получаются при пересъемке слабых негативов. Сначала негатив снимают на фоне черной бумаги, освещенной двумя электролампами. (Этим способом несложно исправлять негативы на широкой пленке.) Для пересъемки лучше применять зеркальную камеру. При съемке дальномерной камерой нужна камера со сменными объективами; наводка на резкость делается через сильную лупу по матовому стеклу, положенному на фильмовый канал камеры.

Между объективом и камерой необходимо поставить удлинительное кольцо. В целом работа выполняется так же, как и при пересъемке слайдов.

## Ретушь отпечатков и негативов

На отпечатках, особенно при небрежной работе, могут возникнуть различные дефекты: белые точки, пятна и извилистые белые линии. В художественной и технической фотографии может возникнуть потребность изменить тональность отдельных мест отпечатка, например осветлить лицо человека в тени или, наоборот, убрать резкие тени под глазами.

Перечисленные работы несложно выполнить, освоив простейшие приемы ретуши.

Фон и лишние детали снимков удаляют раствором иода (точнее, спиртовым раствором иода, продающимся в аптеках). Места, обработанные иодом (эту операцию делают кисточкой или ваткой, намотанной на спичку), осветляются и приобретают при этом желтый цвет. Желтизну удаляют раствором тиосульфата натрия. Чтобы полностью удалить лишние детали изображения, его попеременно обрабатывают иодом и тиосульфатом. В заключение отпечаток промывают в воде и сушат.

Для удаления светлых пятен и линий требуется анилиновый краситель черного или коричневого цвета, который наносят кисточкой. Анилиновая краска хорошо впитывается в эмульсионный слой. Смыть краситель с эмульсии очень трудно, поэтому закрывать краской дефект нужно постепен-

но. Наносится краска начиная с центра дефекта. Так легче сделать незаметным переход от окрашенного места к изображению. Иногда по краю исправленного места получается темная линия. Ее осторожно соскребывают бритвой.

Ретушировать отпечатки сравнительно просто, но не все. На глянцевые отпечатки, обработанные в дубящем закрепителе, и отпечатки, загрязненные жиром, краска ложится с трудом. В таких случаях поверхность снимка в местах, требующих ретуши, протирают увлажненной тряпкой.

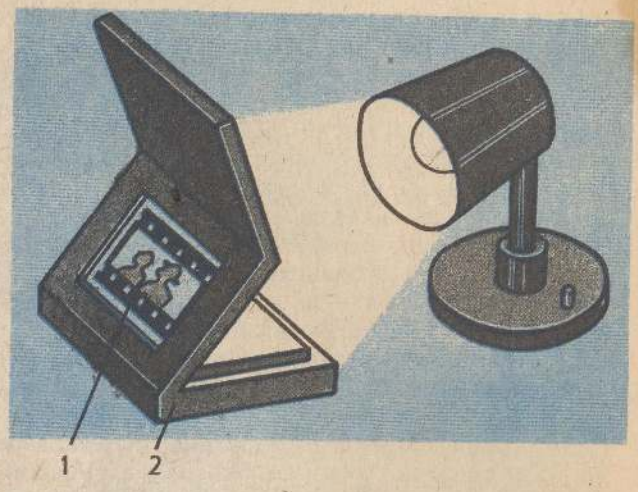
Кроме темных красок, для ретуши используют белила. Если требуется исправить серые участки, то к белилам добавляют немного черной краски. Наносят белила мягкой кистью, например беличьей. Для заделки переходов в фотомонтажах в местах склеек применяют гуашевые белила, в прочих случаях годятся темперные и др. Обычная гуашь плохо держится на отпечатках, добавление к ней небольшого количества клея устраняет этот недостаток.

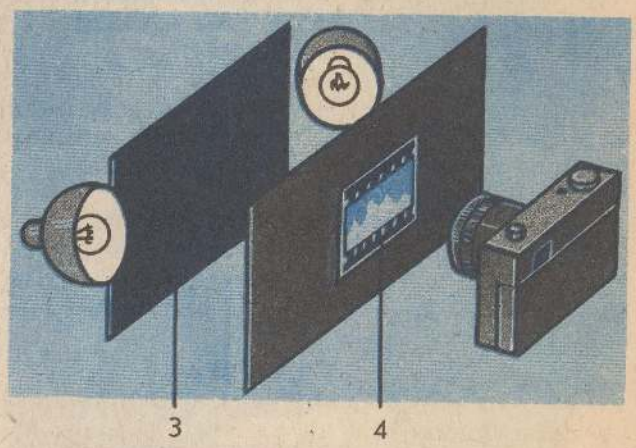
Большие выставочные фотографии часто печатают на матовой бумаге. Ретушировать такие отпечатки удобнее карандашами. Ретушь карандашом относительно проста, одно из ее преимуществ — возможность снять ластиком лишний слой грифеля. Чтобы грифель не был заметен на ретушированном отпечатке, на всю поверхность снимка ватным тампоном можно нанести тонкий слой прозрачного лака.

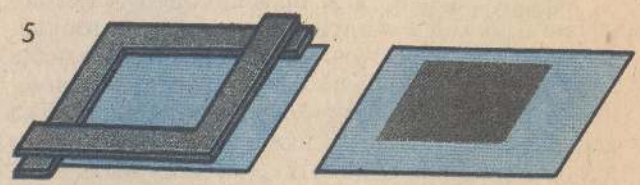
Для ретуши грифель карандаша оттачивают на наждачной бумаге. Длина грифиля должна быть примерно равна 15...20 мм — это облегчит работу. Чтобы его кончик не обломился, карандаш держат поближе к грифелю. При работе им не ведут линий, а лишь слегка касаются острием исправляемого места.

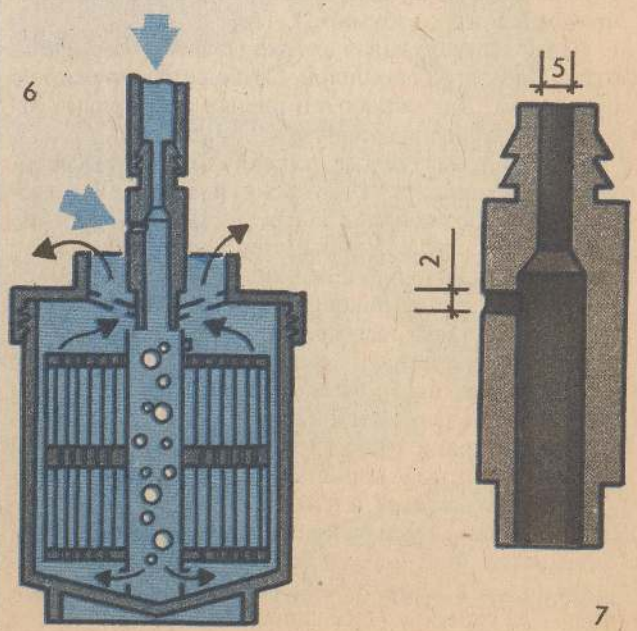
Черные пятна и линии снимаются не только белилами. Небольшие дефекты можно соскрести кончиком лезвия безопасной бритвы. Большие поверхности ослабляют скребком с широким лезвием. Скребки хорошего качества получаются из медицинских скальпелей. Точат такие скребки на тонкозернистом шлифовальном бруске, смоченном машинным маслом, разведенным керосином. Затачивают лезвие так, чтобы на нем не было зазубренцев.

Ретушь негативов производят редко, поскольку проще отретушировать отпечаток. При больших дефектах негатива, возникших чаще всего от неправильного с ним обращения, легче




7

Ретушь пленки *1* упростится, если воспользоваться простейшим станочком *2*, согнутым из металлического листа.

Особо ценные негативы *4* с небольшой плотностью, которые трудно напечатать даже на контрастной бумаге, можно переснять на фоне листа черной бумаги *3*. Размеры рамки, в которую вставлен негатив *4*, должны быть такими, чтобы свет от ламп не попадал в объектив.

Обрезку отпечатков можно упростить, если воспользоваться двумя угольниками *5*. Это позволит быстро оценить впечатление от снимка. Упрощаются и многие другие работы в фотолаборатории. К ним относится, например, многократное ускорение промывки с помощью аэратора довольно простой конструкции *(6, 7)*.

отретушировать негатив. Перед ретушью с негатива в ослабителе полностью удаляют вуаль. Для ретуши негатив укладывается на матовое стекло, освещенное с противоположной стороны электрической лампой. (Малоформатные негативы ретушируют, используя лупу с 5 — 10-кратным увеличением.) Работа эта кропотливая и требует терпения. Прозрачные места заделывают слабыми растворами анилиновых красителей или тушью. Преимущество туши — в возможности полностью освободить от нее ретушируемое место промывкой водой; недостаток — в необходимости ждать, пока высохнет нанесенный слой.

Удобна ретушь негатива карандашом. Наносят карандаш не по эмульсии, а с обратной стороны негатива, которую перед работой покрывают тонким слоем канифоли, растворенной в скипидаре (на 10 г скипидара требуется около 2 г канифоли). Особенно часто ретушь карандашом применяется для удаления царапин и дефектов эмульсионного слоя.

Крупнозернистые негативы ретушируют мягким карандашом. Он образует на эмульсии зернистое изображение. На мелкозернистых негативах плотные места ретушируют мягким карандашом, а тени — твердым.

Качество работы во многом зависит от формы штрихов, которые часто повторяют форму дефекта. Круглые пятна закрывают запятыми, кольцами и т.д., близкие к треугольникам перекрещивают прямыми линиями.

## Как получаются цветные фотографии

Цветное фото, как правило, получают печатью с цветного негатива на цветной фотобумаге. Реже цветное фото получают печатью слайдов на обращаемой цветной фотобумаге. (За неимением такой фотобумаги можно переснять слайд на цветную негативную пленку и затем с нее сделать цветной отпечаток. Заметим, что с цветного негатива можно получить отпечаток и на обычной черно-белой фотобумаге.)

Цветная негативная пленка по своему строению отличается от черно-белой. Отличается и режим ее обработки. Для обработки пленку желательно отдать в специализированную лабораторию.

Цветная негативная пленка имеет три светочувствительных слоя эмульсии, в каждом из которых имеется специальное вещество, которое во время обработки окрашивается каждое в свой цвет (желтый, пурпурный и голубой). При съемке свет последовательно проходит все слои. Вещества, которые окрашиваются при проявлении, называют краскообразующими компонентами. Они могут быть бесцветными или окрашенными. Чтобы упростить печать, у пленки может быть дополнительный окрашенный слой эмульсии. Этот слой называют маской, а пленку — маскированной.

Обрабатывается пленка в проявителе с цветным проявляющим веществом. При проявлении образуется цветное негативное изображение из красителей и черно-белое негативное изображение — из серебра. Чтобы при печати черно-белое изображение не мешало, его удаляют в отбеливателе. После отбеливания производится закрепление. Перед отбеливанием некоторые сорта пленки обрабатывают в допроявляющем растворе. Отдельные сорта пленки после проявления погружаются в останавливающий раствор, а иначе допроявляют в холодной проточной воде и потом отбеливают. Изменение режима обработки пленки, рекомендованного заводом-изготовителем, по большей части ведет к браку. Поэтому часто невозможно обрабатывать пленки одного завода в растворах для пленок другого.

В принципе строение цветной фотобумаги такое же, как и цветной негативной пленки. При печати свет последовательно проходит слои с цветными компонентами, которые при обработке окрашиваются, в результате чего возникает цветное позитивное изображение в естественных тонах.

Для получения красителя используется следующий процесс: проявитель восстанавливает экспонированное галоидное серебро эмульсии. При этом получается металлическое серебро. Проявляющее вещество проявителя окисляется. Количество продуктов окисления пропорционально количеству восстановленного серебра. Эти продукты вступают в реакцию с цветной компонентой, в результате чего и образуется краситель. Он остается там же, где и образовался. Поскольку его количество пропорционально количеству серебра, то после удаления металлического и незасвеченного галоидного серебра из фотослоя мы получим изображение из одного красителя.

Для печати слайдов с цветных негативов выпускается позитивная цветная пленка разных сортов. Предназначена она для печати маскированных негативов.

Если отпечатать цветной негатив на цветной фотобумаге и обработать фотобумагу способом, который рекомендует ее изготовитель, то, скорее всего, отпечатка, удовлетворительного по качеству цветопередачи, не получится. Причина этого — в различных отклонениях при фотосъемке, не совсем строгом соблюдении режима обработки пленки и фотобумаги и т.д. Чтобы скомпенсировать получившееся искажение цвета при печати, пользуются компенсационными фильтрами. Фильтр вводится в поток света увеличителя. Изменяя окраску фильтра и его плотность, добиваются правильной цветопередачи.

Светофильтр может вкладываться в специальный лоток головки увеличителя или укрепляться под объективом. Выпускаются увеличители со встроенными в головку светофильтрами. Преимущества таких увеличителей — в возможности плавно изменять плотность фильтров, вводимых в световой поток.

В эмульсии фотобумаги изображение при обработке образуется из трех красителей — желтого, пурпурного и голубого. Предположим, отпечаток будет с желтизной — это значит, что на бумагу попало больше, чем нужно, синих лучей. Значит, нужно уменьшить их количество. При избытке голубых оттенков на бумагу попало больше

красных лучей, а при избытке пурпурных тонов был избыток зеленых лучей. Соответственно для уменьшения голубых оттенков необходимо уменьшить количество красных лучей, а при избытке пурпурных оттенков уменьшить количество зеленых лучей.

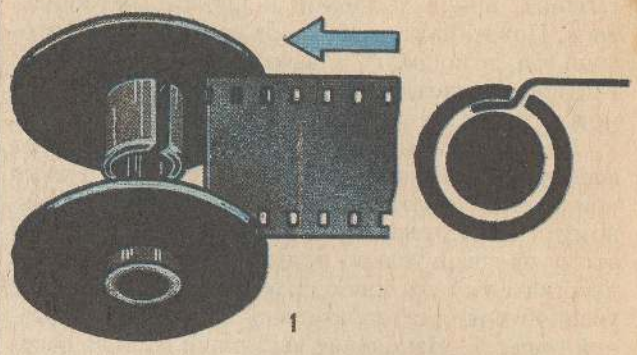
Сделать это можно двумя способами. При первом — он называется субтрактивным — на пути света в увеличителе ставятся желтые, пурпурные и голубые светофильтры, которые задерживают соответственно синие, зеленые и красные лучи. Таким образом, если увеличить плотность желтого светофильтра, то плотность желтого красителя в изображении уменьшится. При увеличении плотности пурпурного светофильтра уменьшится плотность пурпурного красителя, а при увеличении плотности голубого светофильтра —плотность голубого красителя.

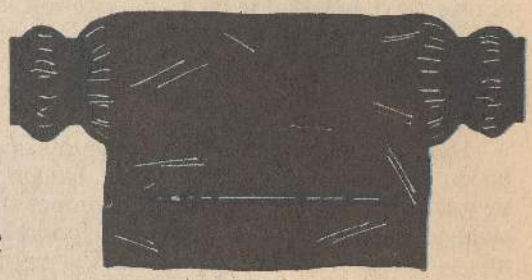
При втором способе — он называется аддитивным — свет увеличителя поочередно пропускают через синий, зеленый и красный светофильтры — их называют зональными или аддитивными. Предположим, вначале печатают через синий светофильтр, затем — через зеленый и, наконец, через красный. Изменяя время печати в каждом случае, можно изменить тон отпечатка. Допустимо, конечно, и изменение плотности светофильтра, но это намного сложнее, чем изменить выдержку.

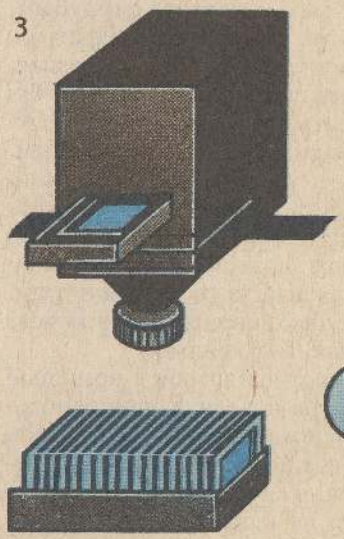
Выпускаются увеличители, у которых имеются три источника света, закрытые тремя светофильтрами: первый — синим, второй — зеленым, третий — красным. Свет, прошедший через светофильтры, смешивается в специальной светосмесительной камере и поступает к негативу. Изменяя время горения каждого источника света, получают требуемое изменение тона отпечатка. У некоторых конструкций увеличителей можно изменять также и плотность светофильтров.

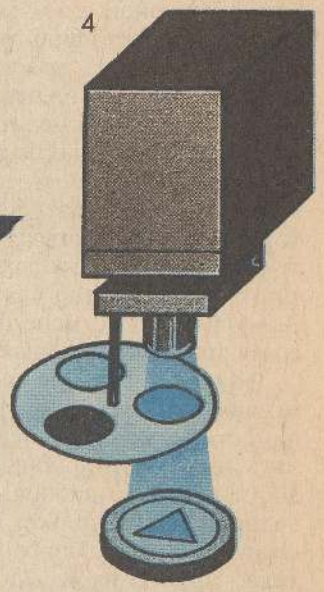
Заметить разницу в цветопередаче при качественных фотобумаге и светофильтрах на фотографиях, отпечатанных с помощью субтрактивного или аддитивного способа, нельзя. При фотобумаге среднего качества последний способ дает более чистые тона. Его недостаток — в относительной сложности. Субтрактивный метод проще.

Печать ведется следующим образом: вначале печатают негатив без всяких фильтров. При этом с помощью полоски фотобумаги так же, как и при черно-белой печати, по полностью обработанному отпечатку подбирается правильная выдержка. Затем приступают к устранению избыточного цветового оттенка. Например, на отпечатке обнаруживают избыток желтых тонов. Значит, при субтрактивной коррекции печати необходимо ввести желтый светофильтр. При печати учитывают ослабление света от введения светофильтра, уве-

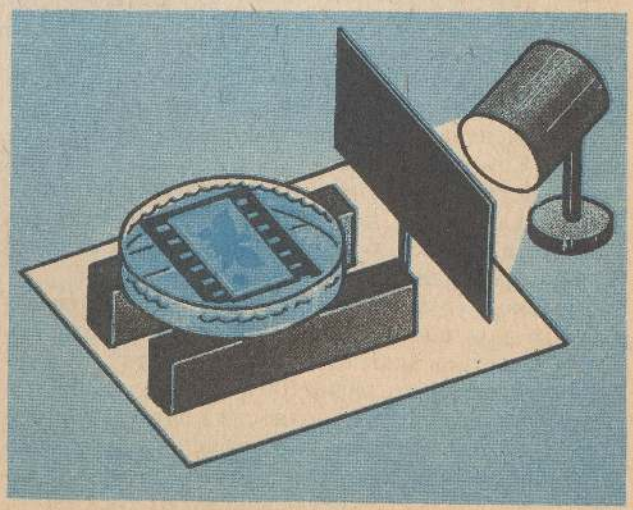

1


2


3


4

5



*1, 2.* Для обработки цветной пленки желательно использовать катушки, рассчитанные на зарядку от центра. Такую катушку несложно зарядить и в фоторукаве.

*3, 4.* Для печати цветных фотоснимков необходимы увеличители, рассчитанные на применение корректирующих светофильтров или оснащенные устройством типа «Спектрозон».

*5.* Не следует забывать о возможности улучшения негатива путем и дополнительной обработки.

личивая выдержку. Ее несложно рассчитать по таблице, прикладываемой к набору светофильтров. При избытке двух тонов вводится два светофильтра, и поправка к выдержке в этом случае учитывает плотность двух светофильтров. Ее можно найти по специальной таблице.

Для определения изменения выдержки удобно использовать прибор для определения выдержки при печати. Некоторые из этих приборов по-разному реагируют на лучи света разной окраски; поэтому предварительно полезно проверить цветочувствительность прибора, введя в световой поток увеличителя последовательно светофильтры разной окраски. Изменение выдержки должно соответствовать значениям, указанным в той же таблице. Если этого нет, то вводят светофильтры разных цветов, одинаково изменяющие выдержку, и составляют таблицу поправок, которой и пользуются при печати.

Некоторые затруднения вызывает выбор плотности вводимых светофильтров. Подбирают их методом проб. Работу можно упростить с помощью различных устройств. Простейший из них — мозаичный светофильтр. Он продается в наборе из трех фильтров — пурпурного с голубым, пурпурного с желтым и желтого с голубым. На каждом светофильтре имеется 25 квадратных ячеек. Плотность красителей в ячейках разная. Поэтому если положить светофильтр на фотобумагу и произвести печать, то на отпечатке получится 25 возможных вариантов цветокоррекции. Подобрав наилучший, в увеличителе устанавливают такую же плотность светофильтров. Некоторую сложность представляет выбор светофильтра из трех возможных, поэтому вначале печатают три отпечатка каждый за своим фильтром. Заметим, что по мере накопления опыта можно сразу подобрать нужный светофильтр.

Точность подбора светофильтров с помощью мозаичного светофильтра невелика, при необходимости тонкой коррекции цвета производится печать нескольких пробных полосок. Подобного недостатка нет у прибора, называемого мультипликатором. Этот прибор на одном листе печатает сразу 25 уменьшенных отпечатков с одного негатива. Прибор имеет 25 объективов, перед которыми помещаются разные по окраске и плотности светофильтры. Поэтому среди 25 отпечатков несложно выбрать наилучший и по нему установить в увеличителе нужные светофильтры.

Применение мозаичного фильтра требует навыка. Самое сложное — наложить на сюжетно важный участок ячейки, имеющие близкие к наилучшим значения плотности. Мультипликаторы удобны в работе, но по причине высокой стоимости распространения не получили.

Несколько слов о том, как рассчитывается выдержка при подборе светофильтров. Плотность светофильтров маркируется в процентах. Максимальная плотность равна 100%. Если сложить три светофильтра равной плотности желтого, пурпурного и голубого цветов, то должен получиться светофильтр нейтрально-серого цвета. Плотность такого светофильтра, составленного из трех светофильтров с плотностью в 100%, равна единице. В продаже бывают два набора светофильтров — большой и малый. Первый состоит из 60 светофильтров, второй — из 33. В первом плотности светофильтров каждого цвета меняются через 5% — от 0 до 100%. Во втором у одного светофильтра плотность каждого цвета равна 5%, а у остальных меняется через 10%. Таким образом, складывая светофильтры, можно получить изменение плотности, как и с помощью большого набора.

При печати определяют суммарную плотность вводимых светофильтров и их стекол и по ней с помощью таблицы находят новую выдержку. Для этих же целей выпускаются специальные дисковые калькуляторы.

Для ориентировки, какой световой фильтр вводить при избытке какого-либо оттенка, пользуются таблицей корректировки цветопередачи.

При печати с немаскированных негативов на фотобумаге для маскированных негативов дополнительно вводят 30%-ный пурпурный светофильтр и 80%-ный голубой. А при печати с маскированных негативов на фотобумаге для немаскированных негативов дополнительно ставится желтый светофильтр. Приведенные плотности даны ориентировочно и зависят от партии фотобумаги.

## Особенности обработки цветной фотобумаги

Обработка цветной фотобумаги в принципе такая же, как и у негативных цветных фотопленок. Вначале проводится проявление, затем — отбеливание и фиксирование. Чтобы сократить время обработки, отбеливание и фиксирование может осуществляться в одном растворе. Он называется отбеливающе-фиксирующим. После проявления фотобумага для быстрого прекращения проявления обрабатывается в останавливающем растворе. Для некоторых сортов фотобумага после короткого споласкивания погружается в кислый фиксирующий раствор. После короткой промывки проводится отбеливание-фиксирование. Затем после окончательной промывки может проводиться стабилизация цветного изображения в растворе, который называется стабилизирующим. В нем происходит связывание различных веществ, остающихся от предыдущих этапов обработки; поэтому отпечатки меньше изменяются при хранении. Для отбеливания ненужных окрашенных веществ в стабилизирующий раствор вводят оптически отбеливающие вещества (ООВ).

Для получения стабильных результатов при обработке строго придерживаются рекомендованного режима. Причем особое внимание обращается на идентичность обработки проб и отпечатков полного формата.

Наибольшую сложность представляет поддерживание температуры и стабильности свойств растворов. Так же, как и при обработке пленок, можно проводить коррекцию времени обработки в зависимости от температуры. Этим способом пользуются при обработке в современных устрой-

ствах — проявочных барабанах. Барабан представляет собой бачок, в который вкладывается фотобумага, обычно к его стенке. Обрабатывающий раствор наливается в сборник, укрепленный на крышке бачка. Для обработки бачок кладется набок, при этом раствор выливается на бумагу и начинается ее обработка. Чтобы вся поверхность бумаги смачивалась раствором, бачок вращается примерно с 40...60 об./мин. Направление вращения меняется через 1,5...2,5 оборота. При ручной обработке бачок просто катают по дну большой кюветы или подноса. При недостатке места кювету ставят на экран увеличителя.

Для такой обработки требуется немного раствора, а для большинства сортов фотобумаги примерно столько же, сколько допускается по соображениям истощаемости растворов.

Работа проводится следующим образом: растворы разливаются в пластмассовые мензурки, которые ставятся в достаточно большую емкость с водой и термометром, чтобы температура всех растворов была одинаковой. По показаниям термометра уточняют время обработки, если нужно — для каждого отпечатка. Таким образом достигаются стабильные результаты обработки.

Конструкция барабана позволяет выполнить сухими руками всю работу. Попадание на них растворов при аккуратной работе совершенно исключается. Извлечение бумаги из барабана после обработки производят пинцетом.

Точную оценку качества цветного отпечатка производят после его высушивания. Это связано с изменением цветопередачи при сушке. В последние годы были разработаны процессы, которые позволяют производить оценку изображения на фотобумаге с полиэтиленовым покрытием после упрощенной обработки. Обычно проводится полное проявление и короткая обработка в останавливающем растворе и примерно такая же по длительности обработка в отбеливающе-фиксирующем растворе. После короткой промывки можно оценить изображение.

## Обработка черно-белых обращаемых материалов

Получить позитивное изображение без промежуточного негатива возможно почти на всех черно-белых фотоматериалах, как негативных пленках, так и позитивных — обычной фотобумаге или пленке для печати. Выпускаются обращаемые черно-белые пленки для изготовления диапозитивов. К таким материалам относятся и пленки для кинолюбителей, как специальные, обращаемые, так и негативные. Обработка всех перечисленных материалов ведется по одним и тем же режимам и в одинаковых растворах.

Принцип обработки почти так же прост, как и обработка негативной пленки, и может быть осуществлен в обычных бачках. Возможно использование проявителей, останавливающих растворов и закрепителей для обработки негативной пленки или фотобумаги. Добавляется всего лишь один раствор — отбеливатель. Правда, для сюжетов с нормальным контрастом при обработке нужно использовать контрастно работающие проявители.

При обработке в эмульсии происходят следующие изменения: вначале фотоматериал проявляют в контрастном проявителе — его часто называют первым проявителем, а само проявление — первым. Полученное серебряное изображение удаляют. Для этого его обработкой в обращающем растворе переводят в растворимую соль — сульфат серебра. Чтобы получить чистые света и полностью удалить из эмульсии отбеливатель, материал обрабатывают в осветляющем растворе. Его состав крайне прост: он состоит из одного сульфита натрия, растворенного в воде.

После осветления производят засветку эмульсии дневным светом или светом электрической лампочки. Затем пленку проявляют второй раз, при этом получается позитивное изображение. На этом процесс можно закончить, но, чтобы улучшить сохраняемость изображения после второго проявления, пленку фиксируют. При этом удаляется небольшое количество галогенидов серебра, остающихся в эмульсии. Далее следует обычная промывка и сушка. Перед ней так же, как и при обработке негативных пленок, рекомендуется обработать пленку в растворе смачивателя. Особенно важна такая обработка в любительском кино.

Чтобы получить неокрашенное изображение и уменьшить загрязнение перечисленных растворов, между ними проводятся промывки.

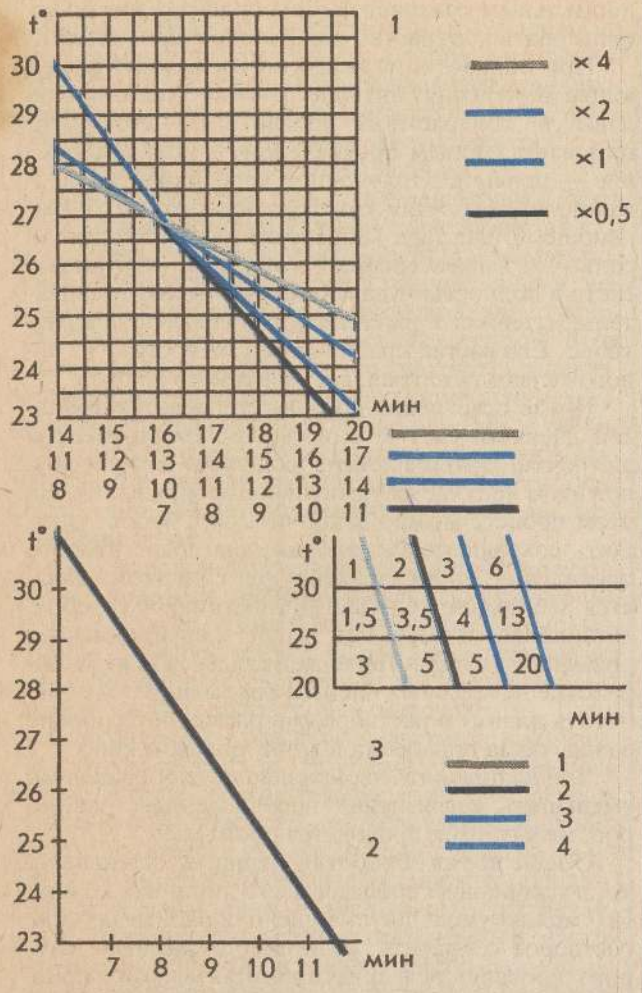
Общее время обработки сравнительно невелико, в ускоренном процессе всего лишь 15...20 мин. Его можно уменьшить, а число обрабатывающих растворов сократить, если вместо засветки, второго проявления и фиксирования ввести чернение — операцию, при которой галогениды превращаются чаще всего в непрозрачное сернистое серебро либо восстанавливаются в обычное серебро (каким-либо восстановителем).

Несколько слов об особенностях проявителей. Первый проявитель, чтобы получить чистые света, должен быть энергичным (в противном случае в светах останется немного галогенида серебра), обычно с роданистым калием. Рецепт второго проявителя может быть таким же, как и первого, или упрощенным по отношению к нему (часто без бромистого калия). Его исключают, чтобы не уменьшить плотность изображения.

Несколько слов об особенностях процесса обработки.

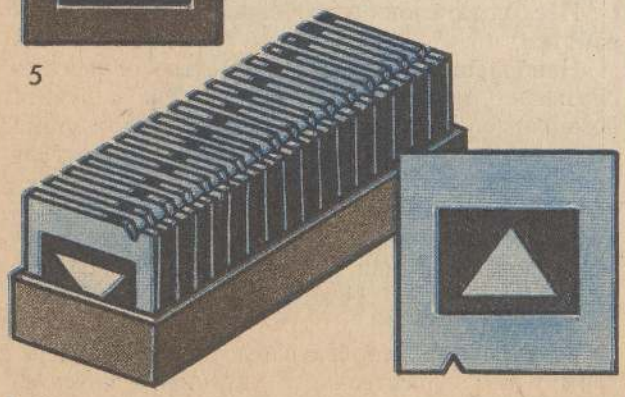
Наибольшее влияние на качество обработки оказывает первое проявление. Чтобы получить номинальную чувствительность, необходимо строго выдерживать прежде всего температуру проявителя. Интенсивность перемешивания раствора должна быть такой, чтобы уложиться в допустимые отклонения от рекомендованного времени проявления: для большинства сортов пленок около 1 мин (при среднем времени проявления 6...7 мин).

Можно компенсировать недодержку или передержку без существенного ухудшения качества изображения изменением времени проявления — увеличением или уменьшением примерно в преде-



4

5



6

лах 1 мин. При более значительном увеличении времени изображение становится серым и менее контрастным. На практике бывают случаи, когда снимающий готов удовлетвориться ухудшением изображения, чаще всего снимая в плохих условиях освещения. Удлинив время проявления, несложно получить 4 — 7-кратное увеличение светочувствительности пленки. В подобных случаях для обработки лучше пользоваться фенидонгидрохиноновым проявителем. Время проявления определяют опытным путем для конкретной партии пленки.

Отбеливание ведется до полного исчезновения металлического серебра, полученного при проявлении. Пленка при этом светлеет и приобретает светло-бурую окраску. Если время отбеливания недостаточно или температура раствора занижена, то в эмульсии может остаться часть негативного изображения. Иногда это используют в художественных целях. В обычных фильмах оно лишь ухудшает качество изображения, которое становится как бы завуалированным. При обработке отбеливатель довольно быстро истощается, поэтому необходимо следить за полнотой отбеливания. Заметим, что значительное удлинение отбеливания приводит к уменьшению контрастности изображения. Отбеливание проводят в темноте, бачок можно открывать лишь перед осветлением. Обработка в истощенном растворе приводит к повышению зернистости изображения.

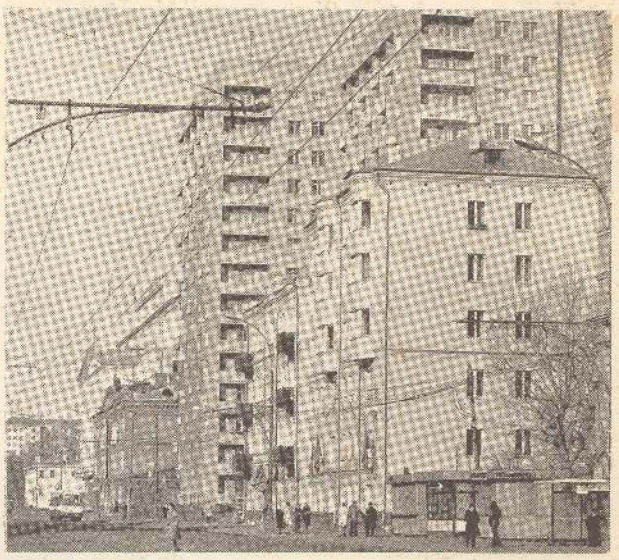
Осветление — удаление желто-бурой окраски — нужно проводить в неистощенном растворе. Если окраска будет удалена не полностью, то изображение будет окрашенным, вдобавок остатки отбеливающего раствора помешают вто-

Для проведения обработки обращаемой пленки при имеющейся температуре растворов можно воспользоваться специальными графиками *1 — 3*. График *1* служит для определения времени обработки в черно-белом проявителе: при проявлении на номинальную чувствительность пользуются кривой ×*1;* при проявлении пленки с двухкратной недодержкой — кривой ×*2;* при проявлении пленки с четырехкратной недодержкой —кривой ×*4;* при двухкратной передержке используют кривую ×*0,5*. Номинальное время проявления принято равным 12 мин. Если на упаковке пленки указано другое время, то, определив по графику время для 12 мин, изменяют его пропорционально указанному на упаковке. Так же поступают при обработке пленки в цветном проявителе, пользуясь графиком *2*. Для него номинальное время проявления принято равным 10 мин. Коррекцию времени обработки в прочих растворах производят по графику *3*. Кривая *1* этого графика используется для останавливающего раствора, кривая *2* — для фиксирования и всех промежуточных промывок, кроме промывки после цветного проявителя, кривая *3* — для отбеливающего раствора, кривая *4* — для промывки после цветного проявителя. Кривой *4* можно воспользоваться для заключительной промывки, увеличив полученное время в полтора раза.

*4, 5.* Облегчить настройку света диапроектора можно, воспользовавшись диафрагмой — небольшим отверстием в листе черной бумаги, закрепленной в рамке для диапозитива. Лампу диапроектора перемещают до тех пор, пока изображение ее нити на экране не станет двойным.

*6.* Чтобы в темноте не путать рамки с диапозитивами, полезно на их верхней стороне сделать небольшой треугольный пропил, а на верхнем ребре слайдов, собранных в необходимой последовательности, нанести фломастером или цветным карандашом диагональную полосу. Это поможет быстро установить слайды в коробке перед демонстрацией.

1



2

3

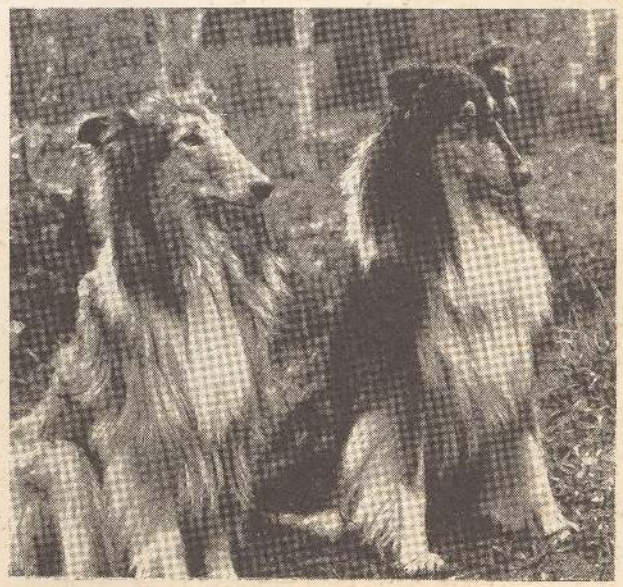
4

1, 2. **Старинный дом.** Условия съемки не всегда позволяют отойти на достаточное расстояние от снимаемого объекта. В таких случаях особое внимание следует уделить кадрированию и перед нажатием на спусковую кнопку убедиться, что весь объект попал в кадр. В первом случае объектив аппарата был слишком поднят кверху, в результате изображение дома «завалилось». Во втором случае положение объектива при съемке улицы было правильным.

3. **Пианист.** На черно-белой фотографии многообразие красок снимаемого объекта передается различной комбинацией оттенков белого и черного цветов.

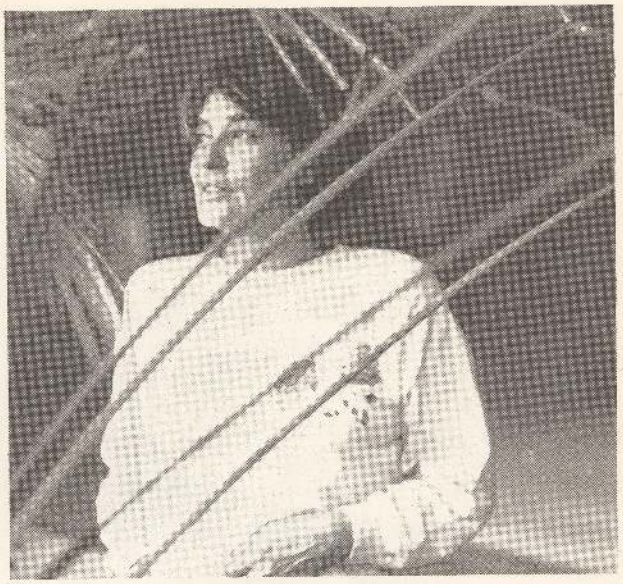
4. **Вечером.** Снимок сделан при свете торшера, который освещает только лицо модели. Применив дополнительное освещение, можно было бы выделить всю фигуру, но при этом изменилось бы настроение снимка.

5. **Колли.** Снимок смотрелся бы намного лучше, если в кадр попали лапы обеих собак.



5

6



7

8

9

10

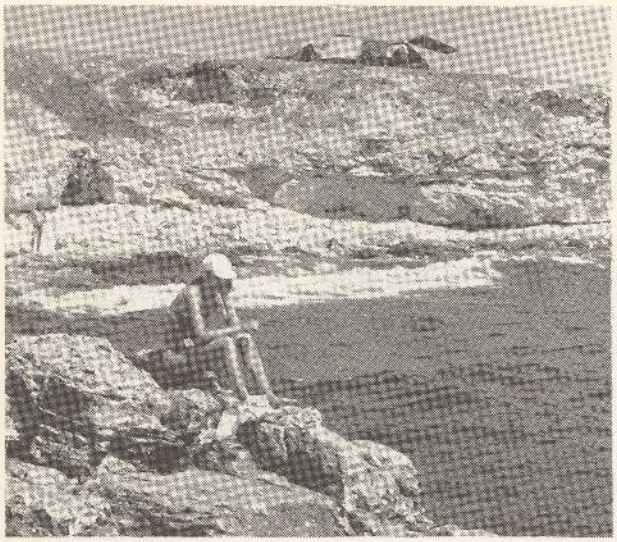
6. **У витрины.** Чтобы «моментальный» портрет не получился групповым, пришлось подождать, пока отвернется женщина на заднем плане.

7. **В оранжерее.** При съемке портрета в кадр включено изображение экзотического растения, накладывающееся на объект съемки. Это не только не портит снимка, но и придает ему своеобразие.

8. **Врач.** В данном случае резкий задний план помогает углубить содержание снимка, подчеркивая больничную атмосферу.

9. **В кафе.** При съемке портретов нельзя забывать о заднем плане, иначе снимок может оказаться неудачным. В данном случае следовало бы подождать, пока девушка с подносом не выйдет за пределы кадра, и только потом нажать спусковую кнопку.

10. **Сережа с мамой.** Снимок сделан короткофокусным (F=35 мм) объективом. Как правило, при съемке портрета не рекомендуется применять объективы с фокусным расстоянием менее 50 мм, поскольку это приводит к изменению пропорций лица.



11

12

13

14

11. **Полдень на море.** Отсутствие теней делает снимок плоским. Неудачный выбор точки съемки при таком освещении не позволил сделать выразительный снимок.

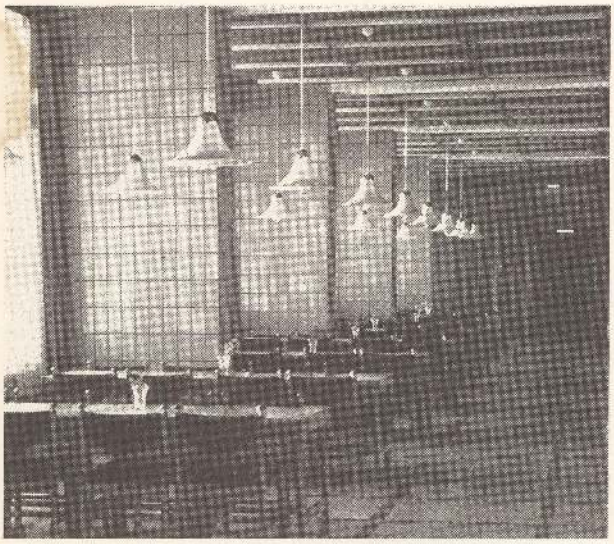
12. **Осенний мотив.** Экспозиция определялась по мокрой поверхности асфальта, при этом на снимке видны отраженные водой предметы. Отражение серого неба передает осеннее настроение.

13. **Аквалангисты.** Подводники одеты в черные костюмы. Экспозиция определена по теневой стороне лица подводника, что позволило проработать на снимке и лица и фактуру темных костюмов.

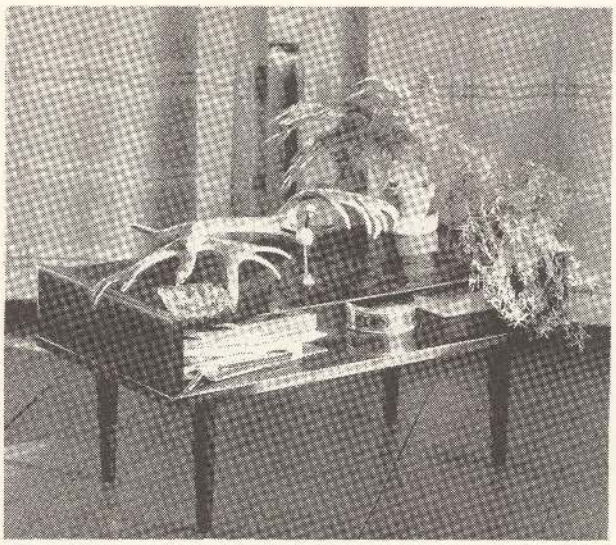
14. **Юный ныряльщик.** Снимок сделан против света. Экспозиция определена по воде. Светлая водная поверхность, белая палуба и темная фигурка ныряльщика подчеркивают яркость солнечного дня.

15. **Привал на берегу.** Водная поверхность хорошо отражает ультрафиолетовые лучи, поэтому при съемке вблизи обширной водной глади следует защитить объектив ультрафиолетовым или нейтральным светофильтром.

15



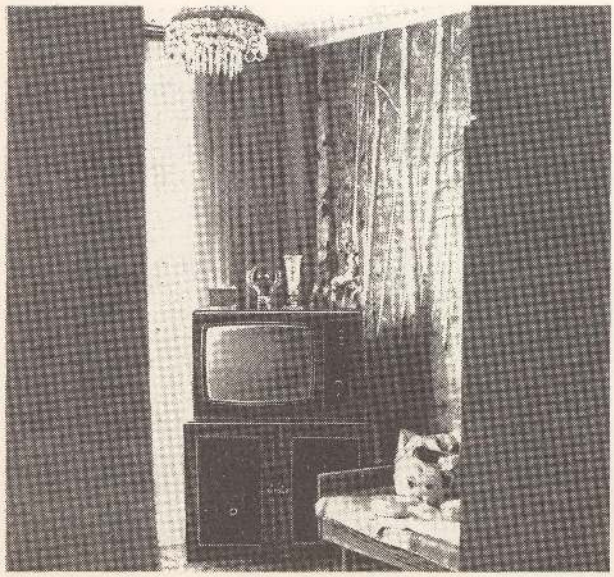
16



17

18

19



20

16. **Интерьер квартиры.** Экспозиция определена без учета яркого окна слева.

17. **Натюрморт.** Съемка со штатива днем в помещении. Чтобы избежать появления солнечных пятен на полированной столешнице, блестящем полу и других отражающих свет предметах, окна зашторены. Выдержка 1/2 с.

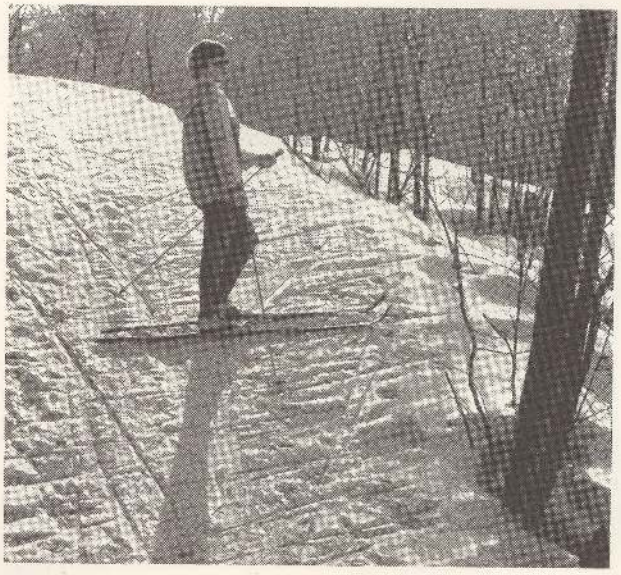
18. **Стол художника.** Стол освещен солнечными лучами, попадающими в комнату сквозь жалюзи на окне. Экспозиция определена по освещенным предметам, лежащим на столе.

19. **Кухня.** Экспозиция определена по серой карте, помещенной у висящего на стене светлого полотенца. Выбранная экспозиция оказалась недостаточной, в результате на снимке проработались только светлые предметы.

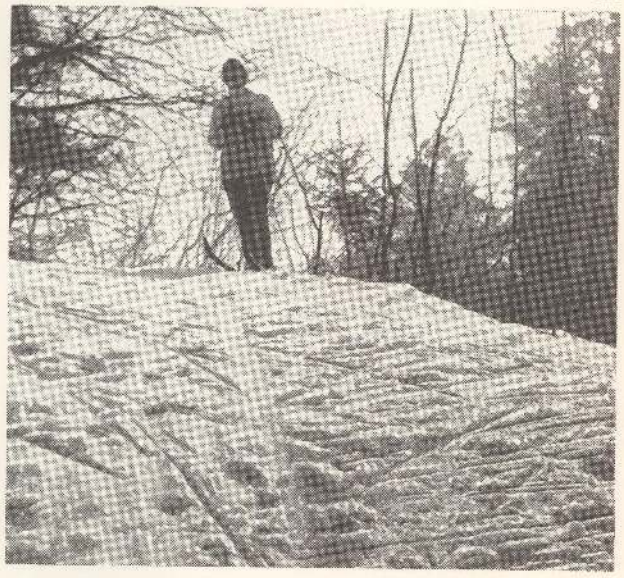
20. **Интерьер.** Экспозиция определена по фотообоям на стене, она оказалась недостаточной, чтобы получилось изображение на экране телевизора.

21

22



23



24

25

21. **Старая ель.** Съемка проведена без светофильтра.

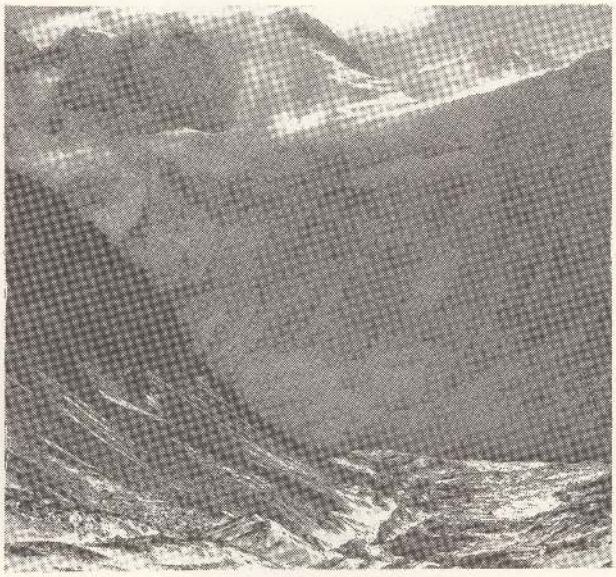
22. Ель снята через зеленый светофильтр, изображение получилось более светлым, проработались детали дерева.

23. **Подъем долог, спуск короток.** Тень, отбрасываемая фигуркой лыжницы, дает возможность почувствовать крутизну горы.

24. По этому снимку нельзя судить, пологий или крутой склон перед лыжницей.

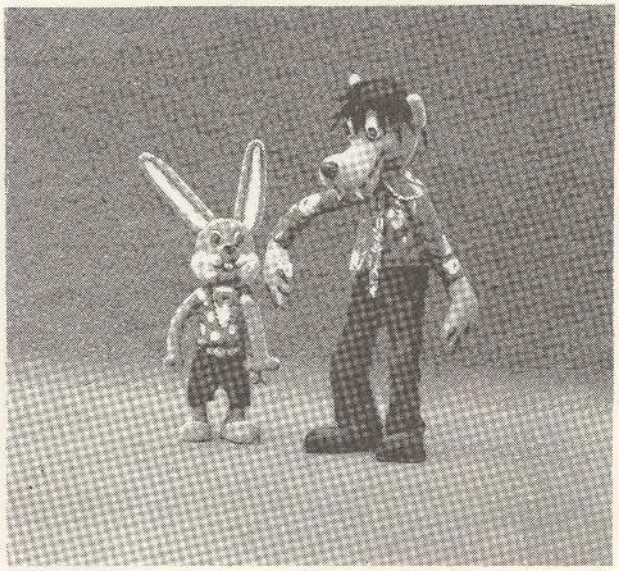
25. **Ельник.** Снимок сделан в пасмурную погоду. Чтобы он получился объемным, экспозицию поставили по снегу, но при этом изображение еловых лап, не покрытых снегом, получилось слишком темным и на них не проработались иглы.

26



27

28



29

30

26. **После снегопада.** Включение в кадр незамерзшего ручья с отраженными в нем деревьями оживляет снимок, сделанный в пасмурную погоду.

27. **Памир** (ледник Москвина, на заднем плане видна — пик Коммунизма). Правильно подобрать бумагу к такому снимку сложно.

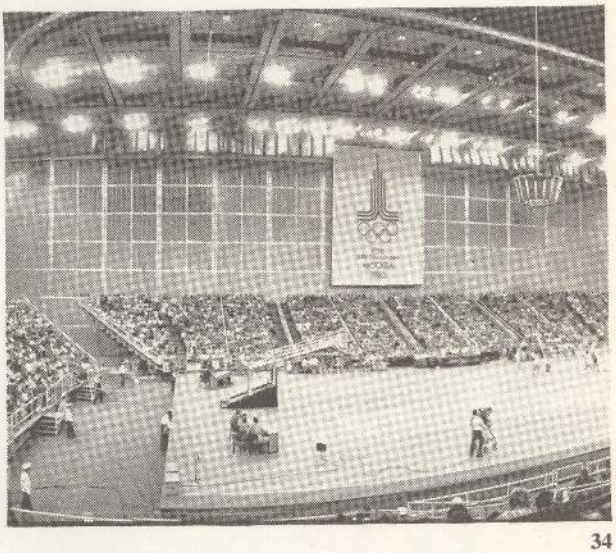
28. **По свежему снегу.** Снимок сделан в пасмурную погоду. Отпечатать этот сюжет так, чтобы удовлетворительно получились и лица ребят и детали на снегу, очень сложно. Например, чтобы проработались на фотоснимке лица, печать следует проводить на контрастной бумаге, но при этом пропадут детали на снегу.

29, 30. **«Ну, погоди!»** Этот снимок при печати можно скадрировать по-разному. Можно отпечатать весь кадр, можно оставить только забавных зверушек.

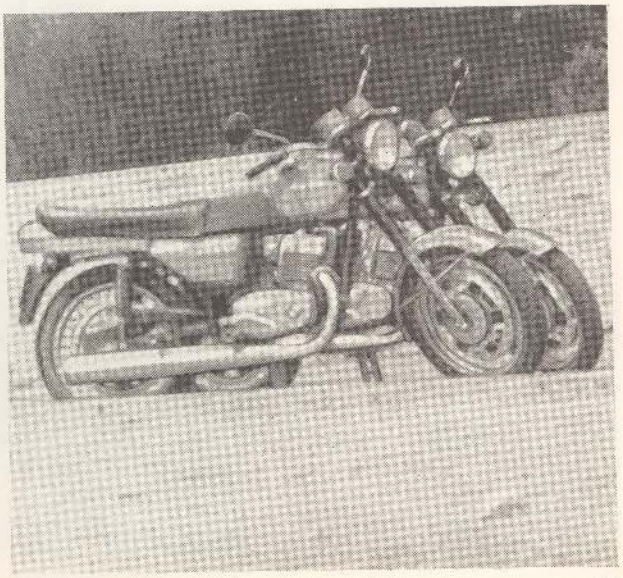
31

32

33



34



35

31, 32. **Женский портрет.** Чтобы убрать из кадра лишние предметы, при печати портрета можно использовать маску.

33. **Сальто.** Удачно запечатлено мгновение, когда гимнастка зависла в воздухе, выполняя сложный элемент. Иногда, чтобы уловить подобный момент, приходится отснять не один десяток кадров.

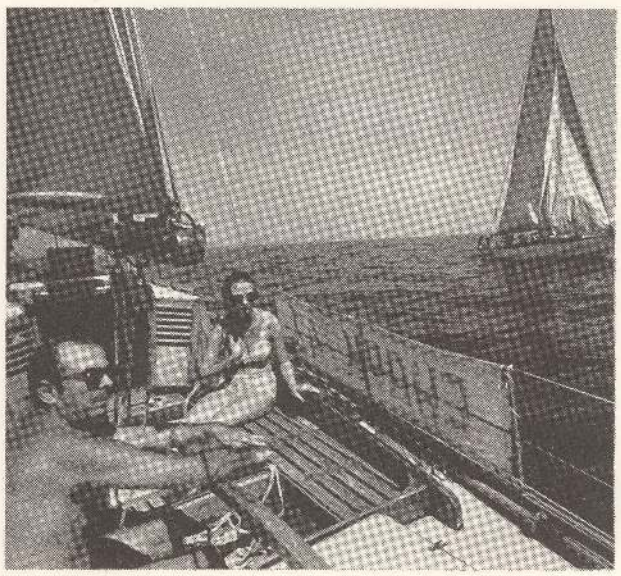
34. **Баскетбол.** При съемке общих планов спортивных мероприятий рекомендуется включать в кадр плакаты или щиты, надписи на которых позже помогут вспомнить, где, когда и какие спортивные события происходили.

35. **Мотоциклы.** Снимок сделан «на вскидку». Значительная передержка при съемке из-за неправильно определенной экспозиции приводит к потере резкости изображения.

36

37

39



38

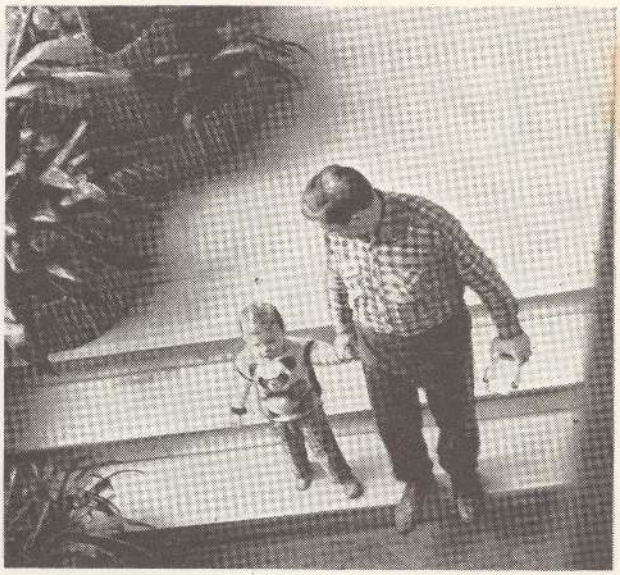
36. **Детский рисунок.** Рисунок снят на выставке с рук. Оказалось невозможным расположить объектив фотоаппарата по центру рисунка, поэтому верхний край рисунка получился меньше нижнего. Это можно исправить при печати.

37. **Под водой.** Подводные сюжеты, как правило, отличаются небольшим контрастом, поэтому пленку желательно проявлять дольше рекомендованного времени, чтобы поднять контраст изображения на негативе.

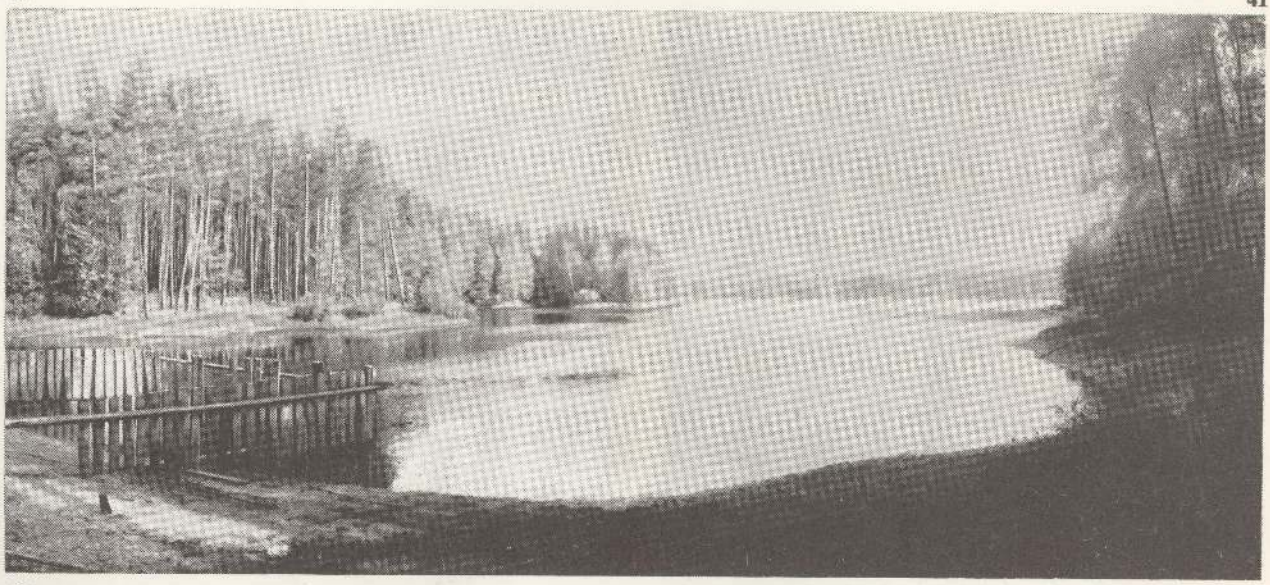
38. **Яхты.** Экспозиция определена по белому парусу на переднем плане, отчего вода получилась на снимке притемненной, и это придало снимку выразительность.

39. **Современная архитектура.** Чтобы подчеркнуть необычность современной архитектуры, съемка производилась широкоугольным объективом. Снимающий находился в центре расположенной напротив снимаемого объекта трибуны.

40



41



42

43

40. **Вертолет на леднике.** Съемка произведена с нижней точки.

41. **В зимнем саду.** Пример верхней точки съемки.

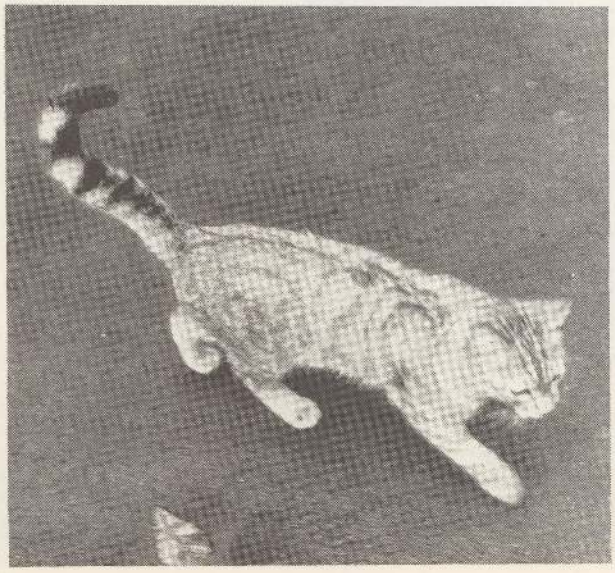
42. **Вечер на Волге.** Пример тональной перспективы. Ощущение пространства на снимке создает светлый задний план.

43. **Домик с колоннами.** Широкоугольный объектив использован специально. Поскольку ось объектива была при съемке приподнята, изображение получилось «заваленным».

44

45

46



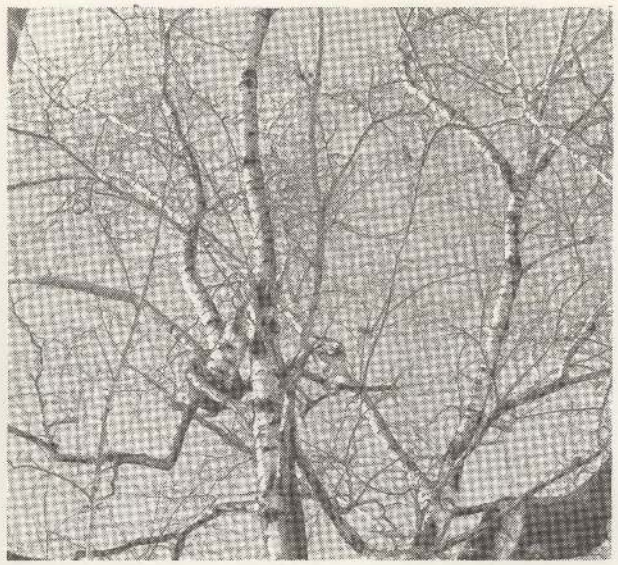
47

44. **Корреспонденты.** Правильное применение панорамного фотоаппарата — пространственное искажение, присущее этому виду съемки, практически не заметно, так как использована линейная перспектива.

45. **Автобусы отдыхают.** Перспектива на этом снимке подчеркнута с помощью короткофокусного объектива — расстояние между близко стоящими автобусами как бы увеличилось.

46. **Березовая аллея.** Чтобы на снимке не «исчезло» небо и листва получилась светлой, при съемке использовался светло-зеленый светофильтр.

47. **Кошка, которая гуляла сама по себе.** Съемка произведена автоматическим фотоаппаратом. Разница между светами и тенями не превышала 50, и корректировать автоматику не потребовалось.

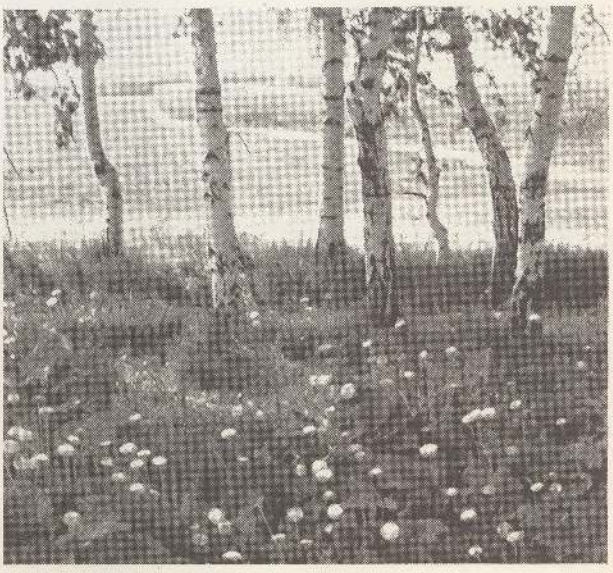


48

49

50

51



52

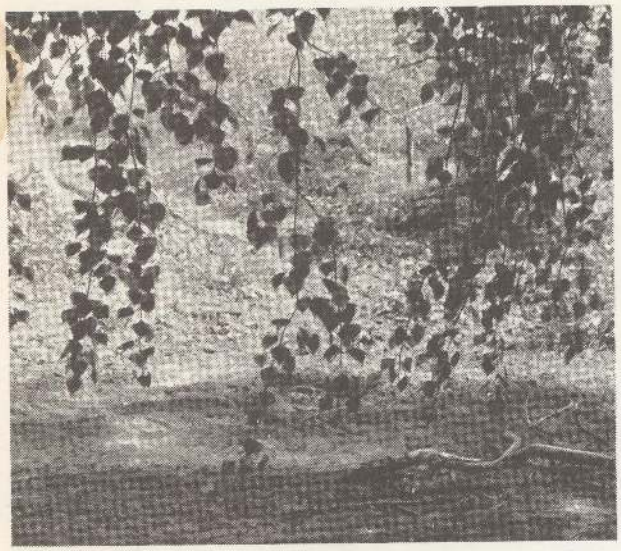
48. **Весенний мотив.** Экспозицию следовало бы определить по освещенной части березы, но поскольку до нее невозможно добраться, пришлось установить экспозицию по серой карте. Если бы экспозицию определили по небу, то ветви березы оказались на негативе недодержанными.

49. **Медный всадник.** Пример сложного вида съемки. Снято с неосвещенной солнцем стороны статуи. Экспозиция установлена по небу.

50. **Бронзовая девушка.** Экспозиция, определенная по серой карте, оказалась недостаточной для проработки деталей лица статуи. Чтобы лицо проработалось, его следовало посветить отраженным от какой-либо светлой поверхности (белого листа бумаги или фольги) светом.

51. **Велосипедист.** На снимке не передано движение велосипедиста, поскольку слишком короткой была выдержка при съемке (1/500 с). Снимок получился статичным.

52. **Березы.** Экспозиция установлена по стволам на среднем плане. Это позволило получить более светлый задний план. Чтобы передний план получился темнее среднего, светофильтр не использовался.



53

54

55

56

57

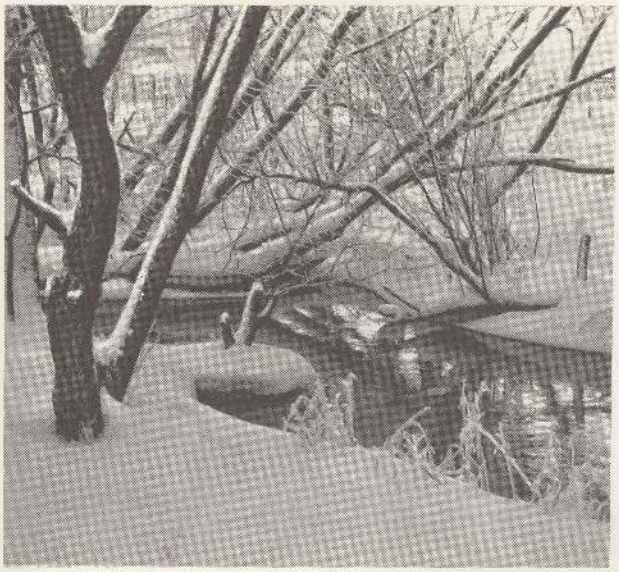
53. **Листва.** Экспозиция определена по траве на переднем плане, поэтому так хорошо выделились листья на светлом заднем плане.

54. **В южном городе.** Пленку намеренно «перепроявили», чтобы поднять контраст изображения на негативе. На снимке тени получились более глубокими, что способствует передаче ощущения знойного дня.

55. **Цветут яблони.** С левой стороны кадра —яблони в белом цвету, с правой — черная пашня. Съемка сделана через светло-зеленый светофильтр, что позволило осветлить листву на заднем плане, притемнить небо и не слишком затемнить лицо дачницы.

56. **Жилой массив.** Распространенный вид съемки архитектурных сооружений широкоугольным объективом.

57. **Художники.** Экспозиция определена по закрепленным на мольбертах рисункам. Значительная передержка освещенных солнцем участков кадра не портит снимка, так как в светах пропали только второстепенные детали.

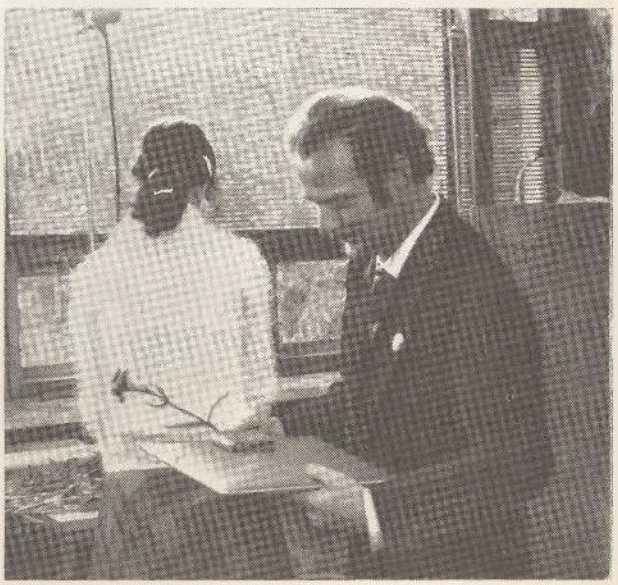


58

59

60

61



62

58. **Река проснулась.** Съемка сделана против света. Экспозиция установлена по снегу. При таких съемках почти всегда приходится жертвовать деталями в тенях.

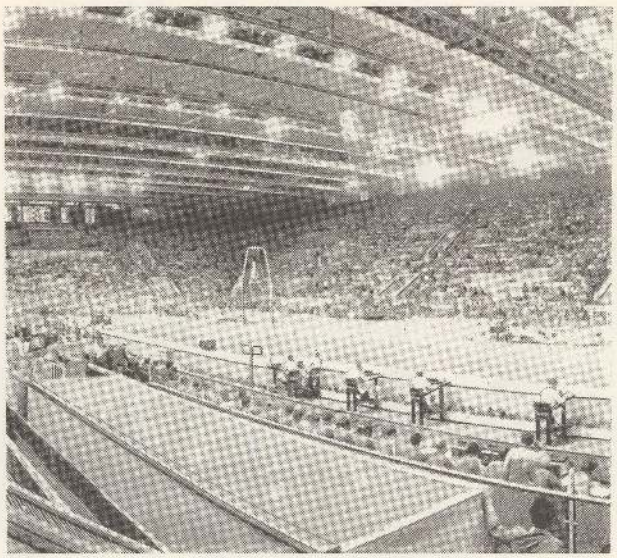
59. **Вечерняя уха.** Силуэтный снимок сделан при последних лучах заходящего солнца, экспозиция определена по небу.

60. **Гонки на электромобилях.** Снимок сделан автоматической камерой в плохо освещенном манеже. Автоматика камеры отключена, так как заранее предполагалась форсированная обработка пленки «Фото-250» до чувствительности примерно 1000 ед. ГОСТ.

61. **В магазине.** Экспозиция определена по лицам.

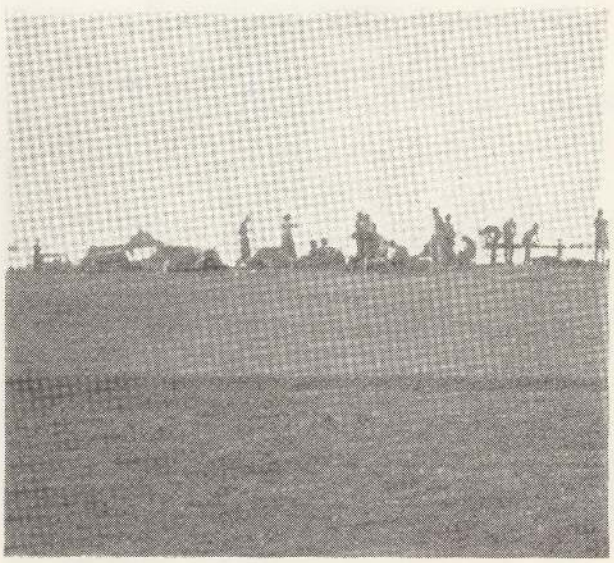
62. **Официальная церемония.** В кадр включена яркая кинолампа. Экспозиция определялась по серой карте, которой экспонометр был закрыт от света этой лампы.

63



64

65



66

67

63. **В т е л е с т у д и и.** Экспозиция определена без учета ярких светильников на потолке. Выдержка выбрана таким образом, чтобы не потерять изображение на экране.

64. **С п о р т з а л.** Выдержка определена по трибунам со зрителями.

65. **Е л о ч н а я и г р у ш к а.** Светлые пятнышки на заднем плане — изображение электролампочек елочной гирлянды, которые намеренно выведены в нерезкость, чтобы не отвлекать внимание от игрушки. Экспозиция определена по экспонометру, закрытому молочным светофильтром и направленному в сторону люстры, освещающей комнату.

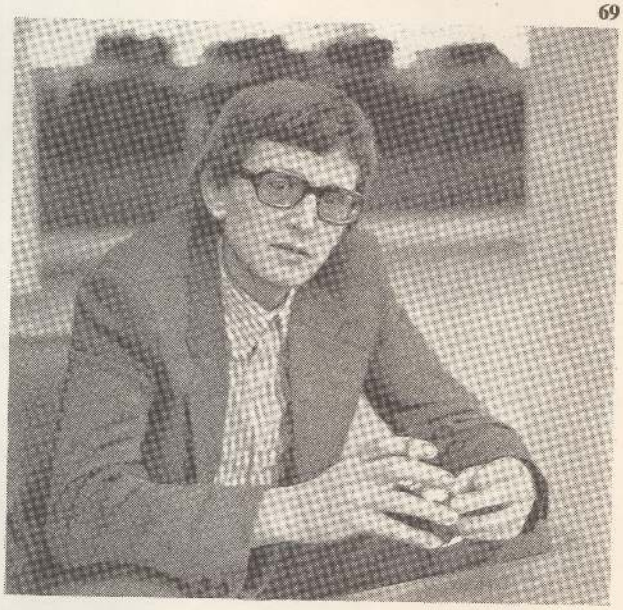
66. Силуэтный снимок. Чтобы получить силуэт, съемка велась против света и без светофильтра. Экспозиция поставлена по небу.

67. **Н а ч и н а ю щ и й м у з ы к а н т.** Снимок сделан в помещении, освещенном люстрой; дополнительное освещение — настольная лампа, поставленная рядом с фотоаппаратом.

68

69

70



71

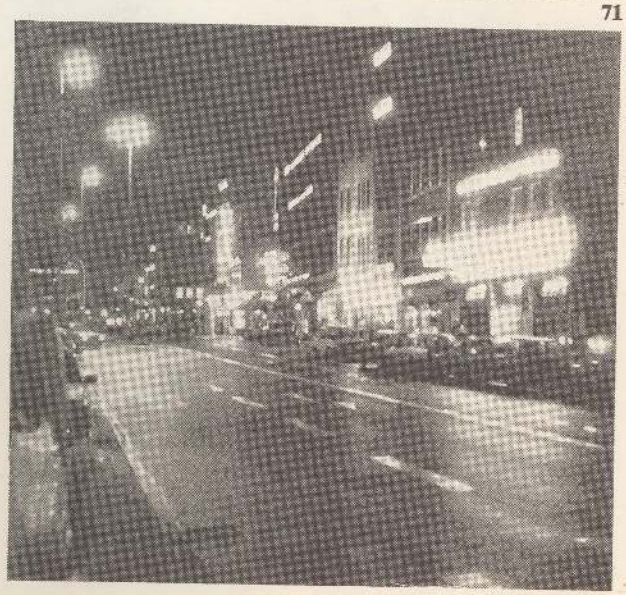
68. **Собеседница.** Портрет снят в слабо освещенном помещении на фоне яркого заднего плана, который был выведен в нерезкость и не учитывался при выборе экспозиции.

69. **В юрте.** Юрта слабо освещена светом, проникающим через отверстие в крыше, такое освещение дало большую разницу между светами и тенями. Экспозиция определена по лицу человека в центре кадра. Темный задний план подчеркивает самобытность обстановки, при которой снимался портрет.

70. **У окна.** Снимок сделан против света днем в помещении без дополнительного освещения.

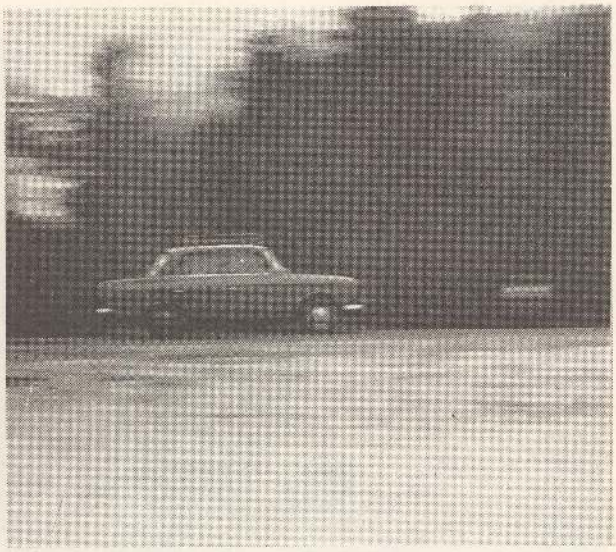
71. **Мужской портрет.** Задний план выведен «в нерезкость» намеренно, чтобы сосредоточить все внимание на лице модели.

72. **Ночной город.** Пленка «Фото-64», выдержка 1/25 с, диафрагма 2. Пленка обработана в фенидон-гидрохиноновом проявителе при 24°С, время проявления удвоено по сравнению с номинальным. Чтобы подчеркнуть движение, следовало снимать с выдержкой 1/15 с, тогда бы от фар автомобиля образовался «след».



72

73



74

75

76

73, 74. **Ш о с с е.** Движущийся автомобиль снят с длинной выдержкой (1/30 с). На первом снимке изображение получилось «смазанным», и это передает ощущение скорости. Второй снимок сделан с длинной выдержкой с поворотом объектива вслед за движущимся автомобилем. На снимке получилось резкое изображение автомобиля на «смазанном» заднем плане, что тоже передает ощущение скорости.

75. **Г р у п п о в о й  п о р т р е т.** Съемка проводилась в павильоне ВДНХ при слабом освещении, что затрудняет наводку на резкость. В таких случаях наводку на резкость проводят по метражной шкале фотоаппарата.

76. Памятник снят через лобовое стекло движущегося автомобиля. Выдержка была достаточно короткой (1/250 с), чтобы изображение памятника получилось резким, не «смазанным». «Смазка» испортила бы данный сюжет.

рому проявлению. Контролируют полноту осветления по изменению окраски — следы бурой окраски недопустимы.

Засветка кинопленки чаще всего производится на катушке, которую помещают в светлую емкость с водой (вода должна полностью закрывать спирали с пленкой). Сверху емкость освещают лампой мощностью 100 Вт. Время засветки около 4...5 мин. При недостаточной засветке изображение в тенях будет иметь пониженную плотность, при многократном превышении времени засветки изображение может соляризоваться.

Иногда обработку 35-миллиметровой обращаемой пленки, используемой для получения диапозитивов, ведут в обычных бачках с непрозрачными катушками. В этом случае пленку для засветки нужно смотать с катушки, подвесить на бечевке и засветить с обеих сторон лампой мощностью 250...500 Вт. Лампу держат на расстоянии 0,5...1,0 м от эмульсии и непрерывно двигают вдоль пленки. Если этого не делать, то эмульсия может расплавиться. Хорошие результаты дает засветка дневным светом. Для этого пленку подвешивают в светлой комнате так, чтобы на нее не падали лучи солнца, и выдерживают несколько часов. Заметим, что проводить последующую обработку в тот же день или назавтра необязательно — ее можно продолжить и через несколько дней.

Второе проявление проводят до конца, некоторое увеличение времени проявления большого вреда не наносит. Неполное проявление, например из-за пониженной температуры или истощения проявителя, приводит к значительному уменьшению плотности и контраста изображения. Чрезмерно затянувшееся проявление приводит к появлению пятен на эмульсии и окраске изображения в желто-коричневый цвет.

Иногда при съемке обнаруживается, что сделана 4—6-кратная передержка. В этом случае не нужно выбрасывать пленку. Ее можно спасти, обработав в первом проявителе, к которому добавлено 0,1...0,5 г бензотриазола. Время проявления нужно подобрать по пробе.

Так же, как и у негативных пленок, при необходимости можно изменить контраст и плотность изображения и у пленок, обработанных по методу обращения. Чаще всего используется ослабление излишне плотных пленок. Можно использовать любые типы ослабителей. Ослабление обычно ведут до полного осветления светов. Усиление плотности изображения более сложно. Оно приводит к успеху только если на пленке в светах есть детали. Качество изображения желательно проверить на небольшом кусочке пленки.

Интересные результаты получаются тонированием изображения. Чаще всего тонируется не вся пленка, а часть ее. Диапозитивы графиков лучше тонировать окраской эмульсии.

При некотором навыке можно определить необходимость ослабления сразу после отбеливания. В этом случае можно ослабить пленку обработкой в обычном закрепителе. Необходимо внимательно следить за временем этой операции. После ослабления необходима удлиненная промывка.

## Обработка цветной обращаемой пленки

Цветная обращаемая пленка так же, как и негативная, имеет довольно сложное строение. В трех слоях ее эмульсии при обработке образуется три изображения сюжета съемки, окрашенные соответственно в желтый, пурпурный и голубой цвета. При рассматривании слайда эти изображения накладываются друг на друга, образуя цветное изображение.

Процесс обработки напоминает обработку черно-белой обращаемой пленки. Вначале производят первое проявление в энергичном черно-белом проявителе. При этом в трех слоях образуется три негативных черно-белых изображения. Проявитель может быть метолгидрохиноновым или фенидонгидрохиноновым. От качества первого проявления зависит цветопередача будущего слайда, поэтому его проводят в строгом соответствии с указаниями завода-изготовителя. Особенно строго выдерживаются температура раствора и время обработки. Как и при обработке других сортов пленок, можно проявлять пленку при имеющейся температуре раствора, изменив соответственно время обработки. При необходимости изменить светочувствительность пленки изменяют время проявления. При его увеличении на 3 мин светочувствительность увеличивается примерно в 2 раза. Увеличение светочувствительности приводит к искажению цветопередачи, поэтому более чем 4-кратное повышение встречается очень редко.

В черно-белый проявитель могут быть введены роданистый натрий и иодистый калий. Первый ускоряет обработку и улучшает проработку светов. Иодистый калий тормозит проявление верхнего светочувствительного слоя, в котором образуется при последующем цветном проявлении желтое изображение. Этот слой при недостаточном количестве иодистого калия перепроявляется, и изображение становится с голубым оттенком, потому что желтого красителя будет меньше. Требуется иодистого калия крайне мало, примерно 0,01 г на 1 л проявителя.

После проявителя пленку споласкивают в воде, переносят в останавливающий раствор и затем промывают. Это можно делать уже на свету.

Промывку иногда совмещают с засветкой. Засветка ничем не отличается от засветки черно-белой пленки, в частности после засветки можно прервать обработку на несколько дней.

После первого проявления и засветки в эмульсии получаются черно-белые изображения в каждом слое и засвеченные галогениды серебра. После второго проявления, которое проводится в проявителе с цветным проявляющим веществом, в эмульсии образуется три позитивных серебряных изображения и три цветных из красителей — желтого, пурпурного и голубого. Красители образуются при взаимодействии имеющихся в соответствующих слоях эмульсии цветных компонентов с цветным проявителем.

Если теперь удалить в отбеливателе все серебро (оно может содержаться и во вспомогатель-

ных слоях), то останется лишь цветное изображение. При рассматривании три красителя наложатся друг на друга, и мы получим изображение в естественных красках.

Поскольку для отбеливания используются чаще всего соли калия, которые могут нежелательно реагировать с остатками проявителя, то перед отбеливанием проводят тщательную промывку, которая довольно длительна.

В заключение проводится фиксирование. При этом удаляются соли, получившиеся при отбеливании. После промывки и обработки в смачивателе следует сушка. Ее осуществляют достаточно быстро и при небольшой температуре. При затянувшейся сушке красители как бы блекнут. При сушке на солнце пленка теряет насыщенность красок.

Обработка цветной обращаемой пленки самими школьниками проводиться не должна из-за вредности некоторых растворов — цветного проявителя и отбеливателя. Исправление же качества цветного изображения несложно. Растворы безвредны, и поэтому обработка может проводиться даже дома.

## Исправление слайдов

Причины искажения цвета изображения на слайдах могут быть разными — передержка или недодержка, неправильная обработка, съемка на пленку с просроченным сроком обработки. К такому же результату могут привести неправильное хранение пленки до и после съемки, длительный перерыв между съемкой и сдачей пленки в обработку и, наконец, нерациональное хранение слайдов.

Наиболее точно оценить качество цветного изображения можно с помощью диапроектора, в который вставляют рамку со слайдом.

Темные слайды нужно просматривать при небольшом уменьшении размера изображения на экране, для этого экран подвигается ближе к проектору. Если проектор и экран установлены неподвижно, то можно увеличить напряжение на лампе проектора с помощью автотрансформатора. Мощность автотрансформатора не должна быть меньше мощности лампы проектора. Окончив демонстрацию темных слайдов, следует медленно снизить напряжение на лампе до номинального. Если этого не сделать, то срок службы лампы уменьшится в несколько раз.

Очень светлые слайды можно демонстрировать при пониженном напряжении. Однако в этом случае слайд может как бы пожелтеть от света лампы. Лучшие результаты получаются, если перед слайдом расположить 60-миллиметровую пленку серого цвета. Она получается после погружения отфиксированной, промытой и высохшей черно-белой негативной пленки на несколько минут в слабый раствор черного анилинового красителя. После обработки пленку промывают до тех пор, пока вода, стекающая после окончания промывки, не станет прозрачной. Окрашенную пленку монтируют в одной рамке со слайдом.

Таким же способом устраняют и другие нежелательные оттенки слайдов. Синие тона удаляют с помощью пленки, окрашенной в красный цвет, а пурпурно-красные — в голубой. Плотность окраски пленки подбирается путем проб. Как правило, она очень небольшая. Трудно исправить очень темные и очень светлые слайды. Слайды, у которых пропали детали в светах, исправить невозможно.

Устранить нежелательный оттенок на слайде путем химической обработки в специальных растворах (табл. 13) удается не всегда, и результат обработки труднопредсказуем.

Синие оттенки удаляют, ослабляя пурпурное и голубое изображения. Красные оттенки изменяются обработкой желтого и пурпурного изображений. Зеленые оттенки изменяют ослаблением желтого и голубого изображений. При обработке происходит ослабление не только основного красителя. Немного ослабляются и два других. Поэтому контраст изображения увеличивается.

Процесс обработки можно контролировать визуально. Раствор наливают в сосуд с прозрачным плоским дном, который ставят на два деревянных бруска, разделенных листом белой бумаги. Скорость изменения окраски уменьшают, разбавляя раствор водой. После обработки слайд сначала промывают водой в течение 15...20 мин, а затем погружают в раствор смачивателя и высушивают. Окончательно оценивают слайд, просматривая его на экране диапроектора. При необходимости обработку можно повторить.

**13. Рецепты растворов для коррекции цвета**

| Вещество, г (мл) | Состав | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Медь сернокислая кристаллическая | 5 | — | — | — |
| Натрий хлористый | 5 | — | — | — |
| Перекись водорода 3%-ная | — | 10 | — | — |
| Натрия гидроксид | — | 0,4 | — | — |
| Кислота соляная, плотность 1,19 | — | — | 2 | — |
| Натрий фосфорнокислый трехзамещенный | — | — | — | 1 |
| Вода | До 100 мл | | | |

Примечание. Раствор 1 ослабляет желтые тона; перед работой его разбавляют водой 1:10, предварительно для растворения осадка добавив около 40 мл водного раствора аммиака. Раствор 2 ослабляет голубые тона; его можно разбавить водой 1:5. Раствор 3 ослабляет пурпурные тона. Для восстановления изображения после любого из перечисленных растворов слайд обрабатывают в растворе 4.

## Тонирование изображения

Тонировать (изменять окраску) можно негативы, отпечатки и диапозитивы. Часто тонирование увеличивает сохранность фотоизображения при длительном хранении. Относительно редко тонирование применяется для уменьшения или увеличения контрастности.

Иногда тонированием не совсем правильно называют окраску подложки фотобумаги с помощью анилиновых красителей.

Результат тонирования зависит от многих причин, прежде всего от качества эмульсии фотобумаги, свойств подложки, сортов проявителя и составов для тонирования. Поэтому целесообразно предварительно провести тонирование какого-либо пробного отпечатка, имеющего все степени почернения от почти белых светов до предельно черных теней. Для пробного тонирования пейзажей или портретов следует взять копию снимка того же масштаба.

**Отпечатки с коричневым оттенком.** С помощью приведенных в справочниках составов можно получить любые оттенки — от темно-коричневого до цвета сепии. Изображение вначале обрабатывается в отбеливателе, основательно промывается и затем тонируется в растворе. После этого отпечаток еще раз промывается.

У тонированных отпечатков белая подложка не всегда гармонирует с окрашенным изображением. Впечатление от снимков выигрывает, если подложке придать слабую коричневую окраску. Это можно сделать, погрузив отпечаток в раствор анилинового красителя или даже в разбавленную чайную заварку. Плотность изображения по сравнению с обычной должна быть немного больше.

**Отпечатки с красно-коричневым оттенком.** Такой оттенок можно получить при обработке фотоматериала в медном усилителе. Усилитель для упрощения наблюдения за процессом разбавляют водой в 2—3 раза. Оттенок зависит от времени обработки.

**Отпечатки с розовым оттенком.** Сначала отпечатки обрабатывают в селеновом усилителе, а затем — в отбеливающей ванне с марганцевокислым калием. Этим способом можно получить слабые розовые изображения.

**Отпечатки красного цвета.** Их получить сложнее. Сначала снимок обрабатывают в растворе с нитратом никеля, а затем — в растворе, содержащем диметилглиоксим. Обработка в первом растворе продолжается до тех пор, пока изображение не станет совершенно серым, затем его тщательно промывают и переносят во второй раствор. После полного покраснения изображения снимок обрабатывают в кислом закрепителе, промывают.

**Отпечатки голубого оттенка.** Для того чтобы получить изображение голубого оттенка, снимок сначала отбеливают, а затем тонируют в растворе сульфата железистого аммония. После тонирования производится обработка во вспомогательном осветляющем растворе. Пропадает окраска снимка в местах без изображения, а цвет самого изображения становится насыщенным.

В заключение заметим, что тонировать в яркие тона целесообразно в основном диапозитивы, используемые для обучения. Впечатление от них можно усилить, если дополнительно окрасить желатиновый слой эмульсии в какой-либо цвет анилиновым красителем для тканей. Краситель растворяют в холодной воде, доводят его до кипения. После полного остывания раствора в него добавляют несколько капель уксусной кислоты. После обработки диапозитива красителем и получения нужного оттенка фотоматериал погружают в смачиватель (на 1 мин) и высушивают.

Пробы — таково не совсем правильное название простейших способов получить представление о светочувствительности, резкости, зернистости и контрастности пленки. С помощью проб можно получить представление об использовании светочувствительности пленки, в этом случае чаще говорят о правильности выдержки — недодержке или передержке. Несложно получить представление о старении пленки во время ее хранения, степени использования или старения проявителя, зависимости времени проявления от температуры и многом другом.

Для проведения почти всех видов проб требуется пленка, на которой снят какой-либо сюжет. Его характер зависит в основном от цели пробы и иногда от возможности самой съемки.

В простейшем случае для испытания свойств пленки и проявителя снимается мира, которая применяется при испытании объективов на резкость.

Мира снимается со штатива при искусственном или естественном освещении обязательно точно отъюстированной камерой. Экспозиция находится по экспонометру. Съемка ведется при одной выдержке и разных диафрагмах. Всего делается пять снимков. Проявив пленку по режиму, рекомендованному заводом-изготовителем, или способом, который необходимо испытать под школьным микроскопом (с увеличением около 30), находят кадр с наиболее резким изображением миры. По нему оценивается разрешающая способность пленки, обработанной в данном проявителе, и ее другие свойства. Если снять несколько таких проб, разрезать пленку и обрабатывать время от времени кусочки пленки в проявителе, в котором было проявлено несколько пленок или который хранился несколько месяцев, то можно узнать об изменении свойств проявителя. В промежутках между обработкой кусочки пленки заворачиваются в черную бумагу и хранятся в холодильнике в полиэтиленовом пакете.

Наилучшее время проявления находится следующим образом: вначале снимается какой-либо сюжет при естественном освещении, лучше солнечном. Желательно, чтобы на небе не было облаков: они могут за время съемки изменить освещенность, причем значительно, закрыв солнце полностью или частично.

Сюжет выбирается нормального контраста, желательно освещенный солнечными лучами сбоку. Например, можно выбрать строение на фоне городской застройки, ландшафт с крупным передним планом или снять портрет поясной или в пол-

ный рост. Желательно дать в руки снимаемому журнал с пестрой цветной обложкой и названием, отпечатанным четким шрифтом.

Всего снимается три серии снимков по пять снимков в каждой. Экспозиция находится по проверенному экспонометру. Все снимки делаются при одной диафрагме. Первый снимок — с самой короткой выдержкой, последний — с какой получится, но не длиннее 1/30 с: иначе придется снимать со штатива. Положим, по экспонометру для пленки «Фото-32» можно выбрать пару: диафрагма 8, выдержка 1/125 с. Тогда наш ряд выдержек будет выглядеть так: для фотоаппарата с минимальной выдержкой в 1/500 с — 1/500, 1/250, 1/125, 1/60, 1/30. Положим, у фотоаппарата минимальная выдержка 1/125 с, тогда нужно снимать с диафрагмой не 8, а 11.

После съемки пленка разрезается на три части. Чтобы правильно разрезать пленку, не перематывайте ее обратно в кассету. Сняв последний кадр, не взводите затвор. В темноте аккуратно отрежьте отснятую пленку со стороны кассеты по границе кадрового окна. Затем приложите к отрезанной пленке кусочек проявленной пленки с пятью негативами и по ней отрежьте нужное число кадров.

Проявив первый отрезок в течение рекомендованного времени, отфиксируйте его и острым предметом на углу пленки сделайте пометку 1 или нанесите время проявления. Следующий отрезок проявляется примерно на 1/4 дольше и последний — на столько же короче.

Сравнив между собой полоски, найдите для каждой наилучший негатив. Им на первой полоске должен быть негатив, снятый с выдержкой 1/125 с. Если этого нет, сравните лучшие негативы всех полосок, найдите наилучший и для него по выдержке и диафрагме определите светочувствительность. Для съемки нужно изменить светочувствительность пленки по выдержке и диафрагме обязательно для первой полоски.

Сравните между собой наилучшие негативы всех полосок и негативы, снятые с одной и той же выдержкой. Вы увидите, как проявление влияет на контрастность пленки.

Для контроля обязательно отпечатайте на нормальной фотобумаге наилучший негатив первой полоски. Во многих случаях окажется, что печатать проще с менее плотного негатива, поэтому светочувствительность придется немного увеличить. Полезно отпечатать и наилучшие негативы двух других полосок. Сравнивая между собой отпечатки, несложно заметить, как влияет обработка на зернистость и другие свойства пленки.

Влияние температуры на время проявления, требующееся для получения номинальной светочувствительности, находится после определения времени проявления при номинальной температуре вышеприведенным способом. Отснимаются три пробы — первая проявляется при температуре 25°С. Время проявления выбирается примерно на 30% короче, чем при номинальной температуре. Сравнивая после сушки обработанный отрезок с обработанным при нормальной температуре, определяют, какой из негативов лучший. Если лучший снять с более короткой выдержкой, то время проявления нужно уменьшить еще на 10%, и, наоборот, если наилучший негатив снят с более длительной выдержкой, значит, время проявления нужно увеличить примерно на столько же. Повторно проявляют пробу, проводят сравнение и опять корректируют время. Затем проявляют третий отрезок. В этом случае обычно никакой коррекции не требуется. Теперь остается только построить график поправок. Для этого достаточно знать время проявления при номинальной температуре и время проявления при 25°С.

Для съемки проб нужно использовать пленку со средним временем проявления (указанным на упаковке), которое вы используете наиболее часто. Для другого времени на график просто наносятся дополнительные линии.

## Как хранить фотографии

Традиционный способ показа фотографий — демонстрация друзьям альбома с наклеенными в нем фотографиями. Преимущество альбома — в возможности приклеить к его страницам фотографии в определенном порядке. Кроме того, отпечатки, наклеенные на плотные листы альбома, лучше сохраняются. В продаже имеются альбомы с прорезями для фотографий. Клей в этом случае не требуется. Недостаток таких альбомов — в ограничении размеров снимков, которые укрепляются на листе, а преимущество — в простоте замены одной фотографии другой.

Кроме альбомов, фотографии можно наклеить на сложенные в гармошку листы картона. Для этого можно воспользоваться старыми детскими книжками-раскладушками.

Фотографиями довольно часто украшают квартиру. Их наклеивают на картонку большего размера, чем фотография, или, наоборот, взяв картонку меньшего размера, заворачивают края отпечатка на ее обратную сторону. В первом случае картонка называется паспарту́. Паспарту имеются в продаже. Подбирая размеры и окраску паспарту, можно существенно изменить впечатление от снимка.

Для наклеивания фотоснимков годятся не все сорта клея. Можно использовать декстриновый, казеиновый клей и др. Очень удобен резиновый клей. Его преимущество состоит в том, что наклеенный отпечаток при необходимости можно легко отклеить, смочив обратную сторону паспарту бензином.

Клеить резиновым клеем несложно. На столе рядом кладут отпечаток эмульсией вниз и, например, паспарту. В середину того и другого наливают немного клея и разравнивают его кистью. После высыхания клея, на что уходит несколько минут, отпечаток краем прикладывают на наклеиваемую поверхность и разравнивают на ней. Клей, выступивший из-под отпечатка или случайно попавший на эмульсию или паспарту, снимают ватой. Следов от снятого клея не остается.

Сложнее техника наклеивания клеем, сваренным из крахмала. Перед нанесением клея склеиваемые поверхности немного увлажняют водой. Нанеся клей и дав ему впитаться, накладывают отпечаток на наклеиваемую поверхность и осторожно разравнивают его через бумажный лист. Излишки клея, выступившие из-под отпечатка, удалить полностью удается не всегда. Поэтому клеить нужно аккуратно, избегая наносить лишний клей.

Но можно обойтись и без клея, собрав оригинальный фотоальбом на длинной пружине. Пружину из стальной проволоки диаметром примерно 1 мм навивают на деревянную палочку подходящего размера. По краям фотографий на одинаковых расстояниях друг от друга прокалывают или просверливают отверстия и в них продевают пружину. В результате получается современный фотоальбом. Иногда под снимками делается пояснительная надпись фломастером или на пишущей машинке прописными буквами.

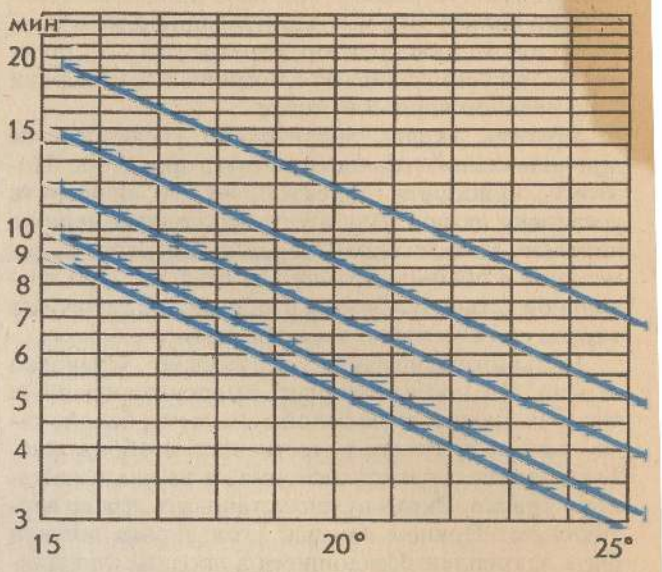
Фотографии можно хранить и в коробке. В простейшем случае подойдет картонная коробка, в которой продается фотобумага. Отпечатки желательно пронумеровать, а в коробку положить лист бумаги с надписями к фотографиям. Преимущество такого способа хранения — в возможности показывать фото нескольким гостям одновременно.

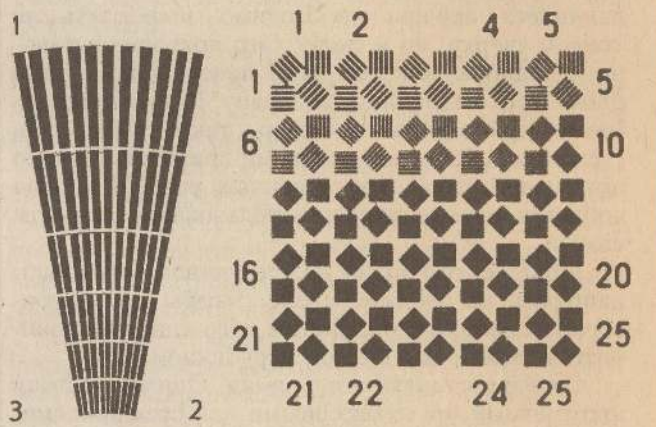
## Как показать слайды

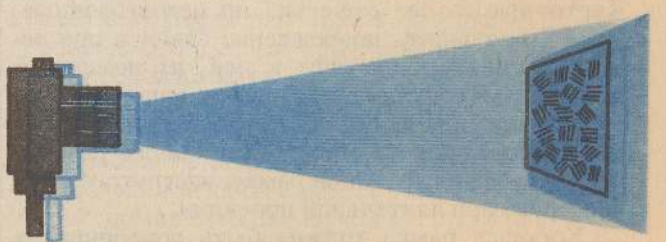
Для просмотра слайдов используются самые разнообразные приборы. Наибольшее впечатление получается при их демонстрации на большом экране.

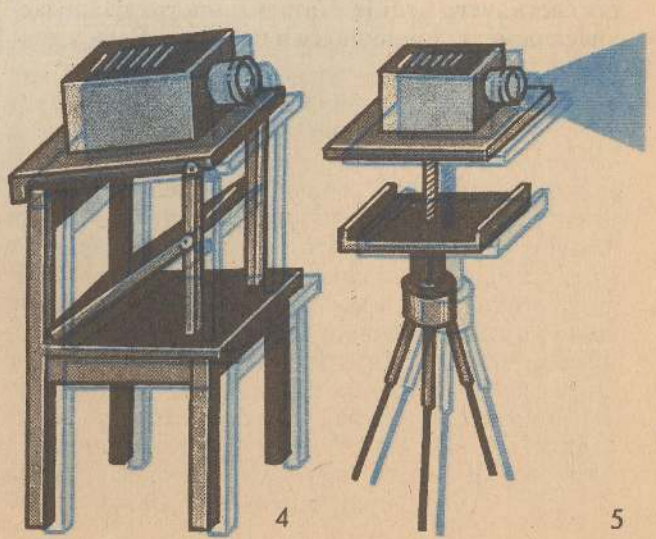
Яркость изображения на экране должна быть достаточной для рассматривания без напряжения самых мелких деталей на слайде. Если мощность лампы диапроектора недостаточна для демонстрации слайдов на большом экране, необходимо уменьшить масштаб изображения, придвинув диапроектор ближе к экрану.

Почти все проекторы отбрасывают свет не только на экран. Свет из-за держателя рамок слайдов падает на стены и другие предметы, а экран может подсвечиваться светом проектора, проходящим через переднюю пластмассовую стенку. От этого контраст изображения уменьшается и краски становятся менее яркими. Купив проектор,






При проявлении фотопленки в стандартном проявителе №2 необходимо учитывать зависимость времени обработки от температуры проявителя *(1)*. Для проверки качества объектива можно воспользоваться мирами *2, 3*. Их необходимо переснять и отпечатать в масштабе 1:1 на глянцевой фотобумаге, наклеить на лист картона, укрепить на стене и еще раз сфотографировать фотоаппаратом, на котором установлен испытуемый объектив. Расстояние между фотоаппаратом и картоном должно быть не менее 25 фокусных расстояний испытуемого объектива. Рассмотрев полученный негатив в лупу с увеличением не менее 10-крат, можно составить представление о качестве объектива.

Для удобства установки диапроектора при демонстрации можно сделать простейшую подставку из стула *4* или столика фотоштатива *5*.

необходимо устранить все источники засветки. Однако нельзя закрывать вентиляционные отверстия: иначе диапроектор перегреется. У таких отверстий устанавливают алюминиевые козырьки с наклеенной черной бумагой.

Яркость экрана значительно увеличивается при правильной установке лампы в проекторе. Поэтому, приобретя проектор, нужно проверить установку лампы. Для этого используют черную картонку с небольшим отверстием в центре. Ее помещают в обычную рамку для слайдов. При правильной установке лампы изображение ее нити на экране должно быть симметричным.

Большого внимания заслуживает установка экрана. На всевозможных импровизированных экранах, например из белой бумаги или белой ткани, нельзя получить качественное изображение. Такие экраны поглощают свет, и на них искажаются краски. Экран нужно установить строго вертикально. Причем каждый угол экрана должен быть закреплен. Имеющиеся в продаже сворачивающиеся экраны необходимо закреплять не только сверху, но и снизу. Это позволит установить диапроектор так, чтоб поверхность слайда была строго параллельна экрану. Допускается немного приподнять проектор, так, чтобы лучи света проходили над головами зрителей. Только при выполнении перечисленных условий можно добиться максимального использования резкости слайда.

Диапроектор ставят на устойчивом основании, например на прочном столе. Чтобы при демонстрации он не сдвигался, под него кладут ограничитель, прижатый к столу струбциной.

Слайды вставляются в рамки. Они могут быть картонными, пластмассовыми или стеклянными. Картонные самые дешевые, но недолговечные. Чтобы уменьшить повреждение слайдов при демонстрации и подготовке к ней, их помещают между двумя стеклами, которые с торцов оклеиваются бумагой. Два стекла выравнивают слайд, и его изображение на экране будет более резким, чем у слайда в картонной рамке, изогнутого из-за перегрева при длительной проекции.

Хорошая рамка должна быть непроницаема для света, чего нельзя сказать о многих пластмассовых рамках, имеющихся в продаже. Если у диапроектора кадровое окно — отверстие, через которое проходит свет к объективу, больше, чем размеры слайда, помещенного в рамку, то поверхность рамки, обращенная к объективу, должна быть черной, а поверхность, обращенная к лампе,— белой. Это уменьшит отражение света в сторону объектива и немного увеличит количество света, попадающего на слайд. В результате насыщенность красок на экране будет выше.

Большого внимания требует разрезка пленки на отдельные кадры. При небрежной разрезке слайд может оказаться у́же предназначенного для него отверстия в рамке. В таких случаях образовавшуюся щель нужно закрыть черной светонепроницаемой бумагой.

При монтаже слайдов в рамках пользуются нитяными перчатками или резиновыми напальчниками. При некотором навыке можно воспользоваться пинцетом. При монтаже незащищенными пальцами на слайдах почти всегда появляются загрязнения.

Слайды обычно демонстрируют в определенном порядке (в виде слайдофильма), иногда — в сопровождении звукозаписи, сделанной на магнитофоне. Чтобы было легко установить порядок демонстрации слайдов, на их рамках наносят черту. При демонстрации слайд устанавливается в диапроектор вверх ногами эмульсией к объективу. Только в этом случае изображение на экране будет соответствовать снятому сюжету. Чтобы в полутемноте комнаты, где проводится показ, было легко определить правильное положение слайда, на краю рамки делается вырез. Наконец, на рамку можно нанести надпись. Надписывание бумажных рамок трудности не представляет: его делают фломастером обязательно черного или синего цвета. На стеклянные рамки надписи наклеивают. Надписи на пластмассовых рамках делают карандашом «Стеклограф».

Главный враг слайдов — пыль. Перед демонстрацией ее смахивают со слайдов мягкой кисточкой. Опасения о выцветании красок при демонстрации необоснованны. Бóльшую опасность представляет перегрев при затянувшейся демонстрации, которую необходимо избегать. Для хранения слайдов удобны полиэтиленовые мешочки с кармашками, подвешенные в небольшом ящике.

## Фотолаборатория своими руками

**Переносной фотоящик.** Традиционные места обработки пленки фотолюбителем — ванная комната или кухня. Основное преимущество этих помещений — в наличии проточной воды. Если проточной воды в доме нет или нет возможности занимать долгое время ванную комнату и кухню, огорчаться не следует. Можно устроить фотополку или фотоуголок практически в любой части квартиры. Наконец, можно сделать переносной фотоящик. В нем устанавливают фотоувеличитель и полочки для принадлежностей и фотобумаги. Внутренность ящика освещается лабораторным фонарем с лампочкой мощностью не более 15 Вт. Конструкция увеличителя большой роли не играет — важно только, чтобы он был не очень большой. Для печати больших отпечатков применяют короткофокусный объектив. При его отсутствии на обычный объектив надевают отрицательную насадочную линзу.

В крышке ящика или на боковых стенках монтируются обычные фоторукава для работы с пленкой. (Удобны ящики с двумя рукавами, хотя можно обойтись и одним.) Обработка фотобумаги ведется в барабане. Соблюдая аккуратность, можно работать не замочив рук. Работа ведется следующим образом: фотопленку проявляют, поставив бачок на пластмассовый поднос, установленный на экране фотоувеличителя. Обработку лучше всего вести с ротацией. Отработанные растворы сливают в пластмассовый тазик с высокими стенками. Промывка проводится в трех сменах воды. Чтобы не пачкать руки, капли с бачка снимают бумажными салфетками, зажатыми в фотопинцете. Растворы следует хранить в пластмассовых бутылках. Из них можно заливать растворы прямо в бачок, не загрязняя каплями сами бутылки.

Наводка на резкость при увеличении производится при открытой дверце ящика. Затем ее закрывают и все дальнейшие операции производят через фоторукава. В рамку-пробник для печати кладут фотобумагу. (Если нет пробника, то в кадрирующую рамку кладут черную бумагу с надрезами.) Открывая по очереди клапаны пробника (или язычки бумаги), экспонируют пробную полоску фотобумаги. Затем фотобумагу вкладывают в барабан или двухъярусный бачок для проявления пленки, закрывают его крышку, открывают дверцу ящика и обрабатывают бумагу (с ротацией) на том же подносе, что и пленку. Если применяется кислый закрепитель, то обработку в останавливающем растворе или ополаскивание в воде опускают. Фиксирование проводят укороченное — не дольше времени осветления эмульсии.

Найдя по пробной полоске наилучшую выдержку, экспонируют отпечаток полного формата. Его прячут в пакет с фотобумагой, предварительно завернув в лист тонкой писчей бумаги или даже вложив в отдельный пакет. Это исключит путаницу экспонированной и неэкспонированной фотобумаги.

Таким способом печатают нужное число различных отпечатков. Обработку фотоотпечатков можно отложить на несколько дней. Проще всего произвести ее в барабане.

При обработке особое внимание следует обратить на температуру проявителя. Если по каким-либо причинам ее забыли измерить при обработке пробных отпечатков, то перед обработкой отпечатков полного формата полезно произвести вначале обработку одного отпечатка.

Опытные фотолюбители поступают следующим образом: приготовив заранее растворы проявителя и закрепителя, оставляют их в ящике на ночь. Температура растворов становится равной комнатной. Перед работой ее измеряют. Далее, пользуясь специальной таблицей, вносят коррекцию в продолжительность проявления. При отсутствии такой зависимости лучше всего воспользоваться термостатом или проявить вначале небольшой пробный отпечаток. Его полезно отпечатать специально при печати всех больших отпечатков. Для экономии бумаги с помощью пробника печатают при одной и той же выдержке 3 — 4 маленьких отпечатка сюжетно важной части. Их обрабатывают раздельно и с разным временем проявления. Для облегчения обработки проявитель разводят водой вдвое. Время обработки удлинится, и будет проще найти наилучшее.

Обработку пробных отпечатков можно проводить сразу после их печати, наблюдая за ходом проявления при свете фонаря. Для этого ее ведут в маленьких кюветах, поставленных на поднос. Чтобы следить за проявлением, в крышке ящика вырезают отверстие, закрываемое изнутри красным или желто-зеленым стеклом. Вместо стекла можно воспользоваться окрашенной пластмассой, оргстеклом, окрашенным в нагретом водном растворе красителя. Стекла для фотофонарей не годятся: они непрозрачные. (Когда ящик не используется, стекло закрывают вставкой, получившейся при вырезании отверстия.)

ставить маленькие кюветы, в которых проявляются только пробы.

Пользуясь розетками и выключателями, нельзя одновременно с этим закрывать водопроводный кран, вращать катушку с пленкой или опираться на раковину. Розетки должны быть расположены на высоте, исключающей попадания в них жидкости при любом разрушении емкостей с растворами.

Неработающие фотоувеличители следует закрывать чехлами из полиэтиленовой пленки.

Пол в помещениях фотокружка следует закрывать светлым линолеумом. Края линолеума у стен не заделываются под плинтус, а отгибаются и закрепляются на плинтусе деревянной планкой. Это исключит затекание растворов в пространство под полом.

Если мебель заказывается специально для фотокружка, то предпочтение отдается каркасной мебели. Каркас сваривается или свинчивается из металлического уголка, на котором укрепляются фанерные или древесно-стружечные плиты. То и другое желательно оклеить листами пластика. Если используется готовая мебель из древесно-стружечных плит, то под ее ножки подкладывают пластмассовые или металлические подставки. Высота ножек должна позволять производить уборку мокрой тряпкой всего пространства под мебелью.

Освещать помещение предпочтительно лампами дневного света. Светильники укрепляют на потолке (общее освещение) и рядом с каждым увеличителем и столом для обработки фотопленки (местное освещение).

Рабочие места разделяют экранами, чтобы свет от увеличителей не попадал на соседние рабочие места. Кроме обычных приборов, имеющихся на каждом рабочем месте, на стене фотолаборатории следует установить часы с подсвечиваемым циферблатом.

Стол, на котором размещаются кюветы для общей обработки, кроме трех традиционных кювет, должен иметь место для кюветы с горячей водой. В эту кювету погружаются участки отпечатков, нуждающихся в допраевлении. Для сливания использованных и отработанных растворов на стол устанавливают общую емкость со слегка наклонным дном. В дне емкости укрепляют сливную трубу, под которой размещают большую пластмассовую канистру или пластмассовое ведро. Слив использованные растворы, емкость промывают. Затем моют кюветы. После мойки их ставят вертикально под столом на решетку, под которой предусматривается выдвижной поддон для сбора воды, стекающей с кювет.

## Как самому сделать оборудование для занятий фотографией

**Фотоаппарат.** В последние годы в литературе многих стран появились рекомендации по самостоятельному изготовлению фотоаппаратов, с помощью которых можно получить эффекты, не достижимые на фотоаппаратах заводского производства. Например, получать круговую панораму, сверхширокоугольные снимки, снимать под водой без бокса и т. д. Во многих конструкциях применяются узлы от фотоаппаратов заводского изготовления — чаще всего затворы и объективы. Могут быть доработаны и сами объективы, причем и для съемки камерами заводского изготовления.

Конструкция простейшего фотоаппарата приведена в первой части этой книги. Фотоаппарат более сложной конструкции можно сделать за несколько часов. Работа упростится, если подобрать какую-либо, желательно металлическую, банку, например жестяную банку для хранения чая. На ее крышку наклеивают тонкий черный поролон. В одной стенке банки сверлят отверстие диаметром в несколько долей миллиметра, называемое стеноп, а на противоположной укрепляют держатель пленки, который можно вырезать из картона или жести. Стенки изнутри банки оклеивают черной бумагой. Полезно из картона склеить коробочку с теми же размерами. Вместо держателя пленки в нее вклеивают матовое стекло, а стенку удаляют. Рассматривая на матовом стекле изображение удаленных предметов, можно получить представление о границах кадра. С учетом полученного размера кадра вырезают отверстие в держателе пленки. Затем на камере укрепляют рамочный видоискатель. Размеры проволочной рамки зависят от границ кадра на матовом стекле. Перед зарядкой пленки стеноп закрывается гибким затвором — черной бумагой, наклеенной на липкую ленту. Пленку вставляют в держатель в полной темноте. Затем закрывают крышку банки фотоаппарата и выносят его на свет.

Перед съемкой фотоаппарат ставят на какой-либо массивный предмет. (Наводить резкость не нужно — в этом преимущество стенопа.) Уточнив границы кадра в видоискатель, приступают к экспонированию пленки. При фотографировании затвор открывают осторожно, чтобы не сместить фотоаппарат, отделяя липкую ленту от стенки. После экспонирования ленту приклеивают на прежнее место.

Для многих фотолюбителей, например занимающихся съемкой портретов или архитектурной съемкой, желательно сделать подряд несколько снимков. В этом случае удобна конструкция фотоаппарата, рассчитанного на 60-миллиметровую пленку. После съемки каждого кадра пленку перематывают до тех пор, пока в окошке сзади камеры на светозащитной бумаге не появится номер следующего кадра. Окошечко закрывают красным светофильтром, который можно вырезать из пластмассового фильтра лабораторного фонаря. Если предполагается долголетняя служба фотоаппарата, то пленочный затвор заменяют непрозрачным колпачком, закрывающим цилиндрическую насадку, укрепленную на передней стенке камеры так, чтобы стеноп находился в центре насадки.

В насадке крепится поворотная диафрагма — диск с отверстиями разного диаметра. Диаметры отверстий должны быть меньше диаметра стенопа. Особое внимание следует обратить на узел уплотнения диафрагмы. Через него в камеру не

должен проникать свет, так как даже небольшое количество света способно вызвать вуаль на пленке. Поэтому, собрав камеру, ее заряжают пленкой, выносят на солнечный свет и оставляют на 1,5...2 ч. После проявления судят о качестве изготовления.

Полезным дополнением к камере со стенопом является объектив с одной линзой — моноклем. Чтобы не потерять преимущества съемки стенопом, изготавливают сменные объективы. В одной оправке монтируется линза вместе с поворотной диафрагмой, в другой — стеноп со своей диафрагмой.

Внизу камеры устанавливают гайку для штатива.

Размеры оправки, фокусное расстояние линзы и диафрагму максимального диаметра подбирают так, чтобы на пленке получилось резкое изображение всех предметов, расположенных на расстоянии от 1,5 м до бесконечности от камеры.

Камерой с моноклем, заряженной высокочувствительной пленкой, можно снимать с выдержками короче 1/30 с. Такие выдержки можно получить, если сзади линзы смонтировать однолепестковый затвор.

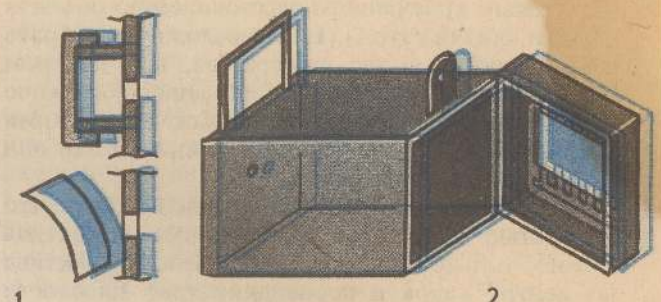
При изготовлении этого фотоаппарата необходимо продумать, на какой формат его сделать. Напомним, что от формата зависит выбор фокусного расстояния объектива.

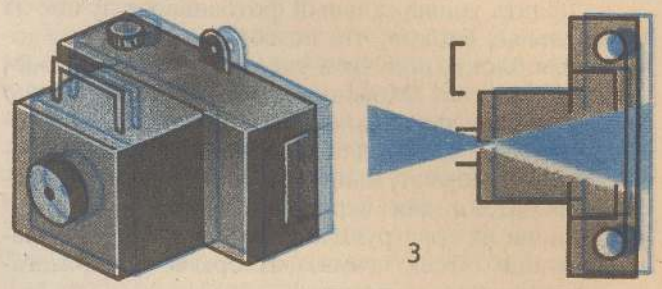
| Формат . . . . | 24×36 мм | 6×6 см | 6×9 см |
|---|---|---|---|
| Фокусное расстояние объектива, м . | 35...60 | 75...90 | 105...110 |

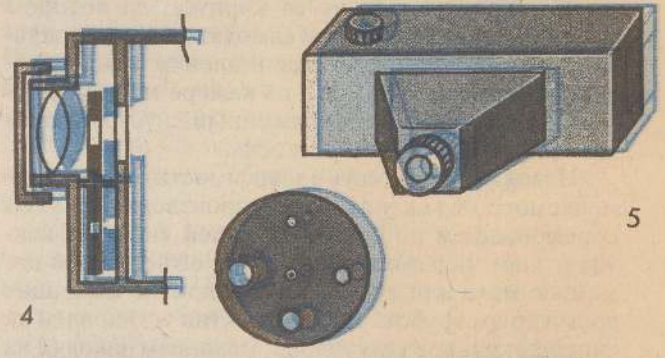
Объективом может служить объектив от старого фотоаппарата или монокль.

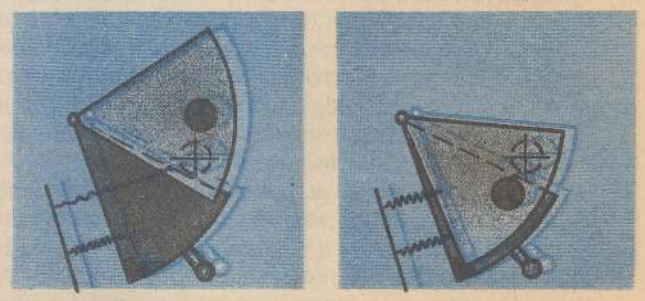
Затем необходимо уточнить, какое расстояние следует установить между объективом и пленкой. Для этого сначала находят расстояние, при котором на матовом стекле фотоаппарата будет резко виден предмет в бесконечности (например, окна дома на расстоянии 150...200 м от объектива). Затем находят расстояние, когда на стекле резко виден предмет, удаленный на 1...1,5 м от объектива. (Найденное перемещение линзы пригодится при изготовлении механизма наводки на резкость.) Заметим, что у отдельных фабричных объективов наводка на резкость производится перемещением передней линзы по резьбе, а объектив при этом не меняет своего положения. Такой объектив для наших целей самый удобный, особенно если в нем вмонтирован центральный затвор.

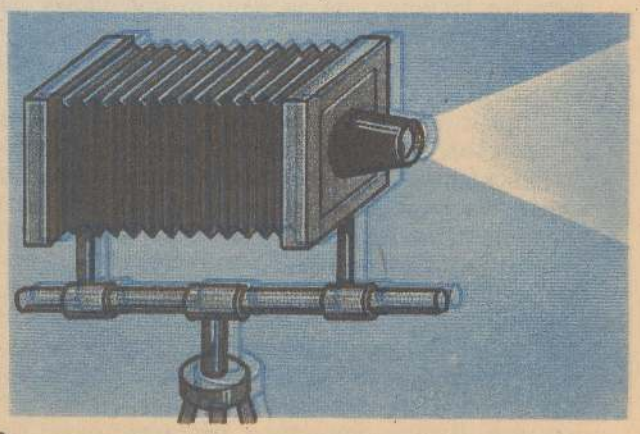
Можно обойтись и без механизма наводки на резкость, если с самого начала установить объек-


1 2


3


4 5


6 7


8

*1, 2.* Простейший фотоаппарат со стенопом. Затвор может быть выполнен в виде колпачка, закрывающего тубус, или из черной непрозрачной липкой ленты.

*3.* Фотоаппарат для катушечной фотопленки.

*4.* Схема однолинзового объектива с вращающейся диафрагмой.

*5.* Панорамный фотоаппарат.

*6.* Секторный затвор в закрытом (взведенном) положении.

*7.* Секторный затвор после спуска.

*8.* Фотокамера с мехом.

тив на гиперфокальное расстояние. Задавшись необходимым кратчайшим расстоянием до объекта съемки, обычно это 1...1,5 м, несложно подобрать наибольший диаметр диафрагмы, при котором объектив будет установлен на гиперфокальное расстояние. Особенно увлекаться маленькими расстояниями не нужно. В практике съемки они используются очень редко.

Изготовляя фотоаппарат, нужно помнить, что полностью использовать резкость объектива можно, только если расположить ось объектива по центру кадра и перпендикулярно плоскости пленки.

Делать универсальный фотоаппарат лучше из отдельных блоков, что позволит, постепенно добавляя блоки, получить универсальную многоцелевую камеру. Можно изготовить простейшую фотокамеру для начинающего любителя, профессиональную камеру для панорамной съемки на необычный формат, например на 6×24 см, камеру-наблюдатель для скрытой съемки животных. Принцип их конструкции один и тот же. Различаются они объективами, затворами и вспомогательными устройствами.

Фотокамера состоит из корпуса, на котором установлены готовый или самодельный центральный затвор, механизм подачи пленки и видоискатель. При необходимости на камере можно укрепить дальномер, не сопряженный с устройством наводки объектива на резкость.

Наводка на резкость в зависимости от типа применяемого объектива может производиться либо перемещением по резьбе передней линзы объектива, либо перемещением всего объектива с помощью меха или тубуса из двух плотно входящих друг в друга трубок. Если объектив установлен на гиперфокальное расстояние, механизм наводки на резкость не требуется. Выбор метода наводки зависит в основном от типа объектива и назначения камеры. Например, чтобы увеличить глубину резкости и устранить перспективные искажения во время съемки высоких зданий, объектив смещают с центра кадра и наклоняют.

Корпус состоит из основания, к которому через защелку присоединяется объективная доска с затвором, объективом и насадками. Камеру можно сделать на один или несколько форматов. В последнем случае счетчик кадров необязателен — достаточно контроля за перемоткой через окошечко в крышке камеры. Счетчик кадров, показанный на рисунке, отключают, если надо снять на один кадр несколько сюжетов.

Корпус аппарата можно изготовить из разных материалов, например из латунного листа или синтетической или обычной ваты, пропитанной эпоксидным клеем. Вначале делают две болванки из пенопласта или дерева. Форма первой должна повторять внутреннюю полость корпуса, форма второй — полость крышки. На болванки наносят слой консистентного машинного масла или полиэтиленовую пленку. Затем укладывают несколько слоев ваты. После затвердения массы (примерно через сутки) деталь снимают с болванки и обрабатывают. Лучше применить пенопластовую болванку. После затвердения пластика (клея) такая болванка легко разрушается. Поэтому целесообразно заранее установить на своих местах втулки для различных осей, петли для крышки, штативную гайку и т.д. Если использована деревянная болванка, то необходимые детали вклеиваются на эпоксидном клее позже. После механической обработки корпус и крышка окрашиваются изнутри черной краской, а снаружи — какой-либо яркой, например желтой или красной.

Задняя крышка может быть заменена на адаптер с матовым стеклом и приемником для пленки. В этом случае неподвижную объективную доску заменяют мехом для микросъемки с приставной доской, на которой и укрепляют объектив, обычно в приспособлении для компенсации искажений. Подобную конструкцию применяют для макросъемки и при использовании сверхдлиннофокусных объективов.

Узел перемотки пленки широкоформатной фотокамеры состоит из подъемной ручки, механизма куркового взвода и трех выдвижных штифтов. Для малоформатных камер целесообразно применить перемотку в кассету, что позволит отрезать не полностью отснятую пленку.

В предлагаемой камере можно применить практически любые имеющиеся в вашем распоряжении объективы. Основное требование к ним — резкое изображение на полном формате кадра. В качестве объектива можно использовать монокль.

Для наводки на резкость лучше применить тубус с фрикционной кремальерой. Диафрагму делают в виде диска с отверстиями или в виде двойной вилки. Первый вариант позволяет получить чрезвычайно маленькие значения диафрагмы, например 128, что делает резкими все планы снимка — от маленького цветка на переднем плане до иголок на верхних ветвях вековых елок.

Можно применить объектив со встроенным центральным затвором, причем необязательно от имеющегося объектива. Наводка на резкость в таких объективах обычно производится вращением передней линзы или перемещением всего объектива. В последнем случае лучше всего использовать тубус или готовую приставку для макросъемки.

Можно использовать комбинацию объектива без затвора, например от малоформатной камеры, и центрального затвора от старого фотоаппарата. В этих случаях из-за особенностей затвора не всегда удастся полностью использовать светосилу объектива, но поскольку снимают, как правило, с диафрагмой максимальной резкости, близкой к 5,6 — 11, то с этим можно мириться. Для укрепления объектива на затворе нужно сделать переходные кольца, для чего с объектива приходится снимать штатный узел крепления, так как центральный затвор, чтобы несильно уменьшать светосилу, нужно поместить возможно ближе к задней линзе объектива.

Несложно самим сделать секторный затвор. У него обычно предусматривается только две выдержки. Это объясняется тем, что современные

пленки и возможность повышения их светочувствительности при форсированной обработке позволяют снимать с короткими выдержками почти при любых условиях освещения. Поэтому для затвора ограничиваются выдержкой в 1/30 с, при которой можно снимать с рук без значительной потери резкости, и выдержкой около 1/125 с, при которой полностью используется резкость большинства сортов фотопленки. Чтобы уменьшить вибрацию, срабатывание затвора во всех случаях лучше производить тросиком, укрепляемым на корпусе рядом с головкой перемотки.

Видоискатель делают из двух линз: передняя отрицательная, задняя положительная. Годятся линзы от старых очков. Подбирают их опытным путем. На передней линзе или защитном стекле видоискателя наносятся границы кадра при наводке на бесконечность. Для учета параллакса в правом верхнем углу делается риска для наводки на резкость на минимальной дистанции.

Устройство дальномера предельно просто. Совмещение изображения в нем получается только при определенном положении зеркала. На лимб, укрепленный на оси зеркала, наносят метки, соответствующие шкале расстояний основного из применяемых объективов. Для малоформатных камер окно видоискателя и дальномера делают общим. Для коррекции изображения в соответствии со зрением фотографа положительную линзу полезно сделать подвижной (коррекция примерно от — 3 Д до + 3 Д).

Полезно также сделать зеркальный отражатель для контроля шкалы расстояний и шкалы диафрагм, не отнимая при этом глаза от видоискателя.

После сборки камеры и опробования действия механизмов необходимо произвести ее настройку. Прежде всего определяют действительную дистанцию наводки на резкость при наименьшем расстоянии съемки, предварительно определив положение резкости при наводке на бесконечность. Для этого на направляющие фильмового канала кладут мелкозернистое матовое стекло и определяют наилучшую резкость с помощью лупы с 10-кратным увеличением. Затем делают пробную съемку. Выдержка должна быть минимально правильной, камера обязательно ставится на штатив, снимают при полностью открытой диафрагме. Негатив оценивают через микроскоп с 50-кратным увеличением. В качестве теста применяется четкий журнальный текст, укрепленный вертикально на жестком листе фанеры. При съемке лист помещают под углом 45° к оси объектива, при этом строчки текста должны быть вертикальными. Найдя на негативе резкую строчку, нетрудно определить действительную дистанцию наводки на резкость. На найденной дистанции ставят тот же лист или миру. Но теперь строго параллельно пленке. Сняв изображение листа трижды, по наилучшему негативу производят оценку качества объектива; оно, как правило, бывает намного лучше ожидаемого. Дело в том, что при обычной технике съемки и изготовления отпечатков теряется значительная часть резкости.

Указанную операцию повторяют, укрепляя тест на нужных дистанциях, примерно до 10 м, дальше можно использовать в качестве теста кирпичную кладку и т.д.

Сделав оцифровку шкалы расстояний, нужно нанести шкалу глубины резкости, воспользовавшись данными таблиц, обычно прилагаемых к различным фотоаппаратам.

**Бокс для подводной съемки.** Для изготовления простейшего подводного бокса достаточно обыкновенной маски для ныряния, обрезка старой автомобильной камеры длиной около 35...40 см, пары металлических уголков и двух винтов с гайками и прокладками.

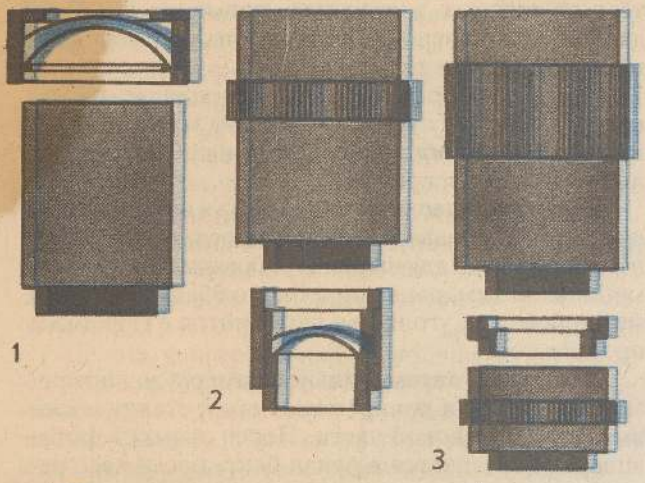
Из обрезка автомобильной камеры делают резиновый рукав и прикрепляют его к стеклу маски вместо ее резиновой части. Перед съемкой фотоаппарат помещается в рукав-бокс, после чего резиновый рукав скатывается в трубку: достаточно одного оборота — и сжимается винтами, вставленными в отверстия, просверленные в уголках.

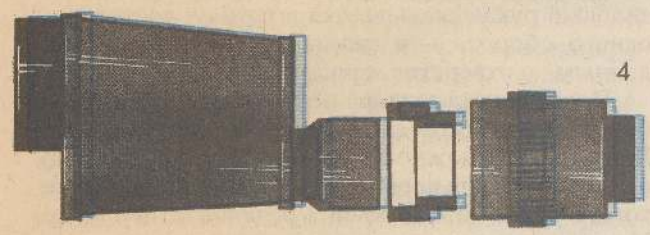
После спуска затвора через резиновый корпус бокса производятся его взвод и перемотка пленки. Для удобства можно приклеить к стеклу балочку с отверстием для крепления фотоаппарата. Кроме того, в рукав можно вклеить резиновую перчатку. Иногда перчатку не вклеивают, а надевают на пластмассовое кольцо. В рукаве делают отверстие, диаметр которого меньше диаметра кольца. В отверстие вставляют кольцо с перчаткой и поверху тщательно обматывают толстой капроновой ниткой.

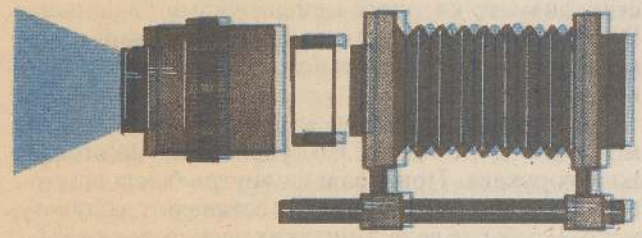
Полезным дополнением к боксу является рамочный видоискатель. Его укрепляют на стекле поверх рукава. При желании внутрь бокса вплотную к стеклу сбоку от камеры вставляют экспонометр. Чтобы не делать никаких расчетов, на калькуляторе экспонометра напротив стрелки приклеивают шкалу, указывающую значение диафрагмы для выдержки 1/30 с или 1/60 с и вид наиболее часто применяемой пленки. Для удобства рядом со шкалой под углом 45° укрепляется зеркальце так, чтобы в него были хорошо видны стрелка и шкала.

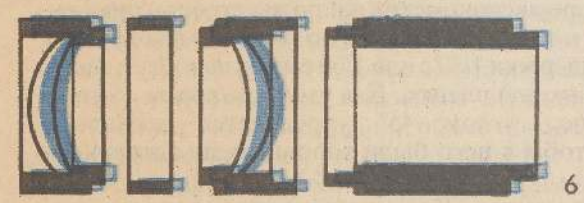
**Объективы.** Для многих видов фотосъемки, например для съемки некоторых видов спорта, портретов, птиц и зверей в естественных условиях, а также для макросъемки, необходимы объективы с большим фокусным расстоянием. В этих случаях можно с помощью несложных приспособлений удвоить фокусное расстояние основного объектива аппарата. Обладатели подзорных труб, биноклей и т.д. могут производить съемку через эти приборы, увеличив фокусное расстояние объектива пропорционально кратности прибора. Рассмотрим последовательно различные способы увеличения фокусного расстояния фотообъективов, а также возможность применения в современных фотоаппаратах старых и самодельных объективов.

Проще всего увеличить фокусное расстояние объектива с помощью отрицательной насадочной линзы от очков. Линзу обтачивают до диаметра, равного внутреннему диаметру резьбы отверстия

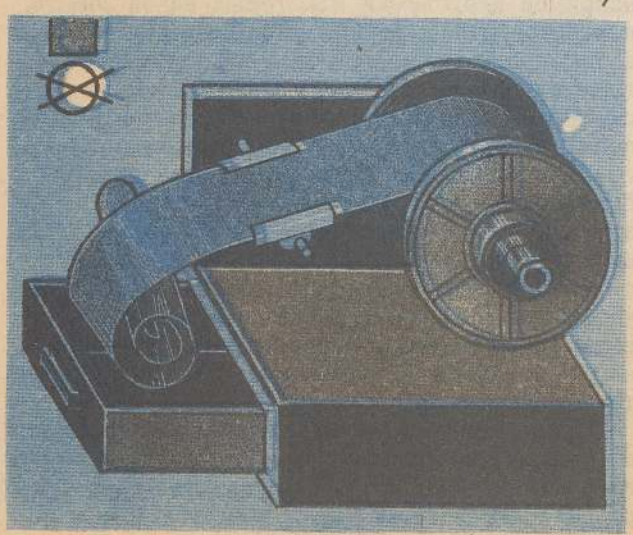



7



под светофильтр, и прижимают к объективу крышкой, в которой вырезается отверстие. Значительно удобнее в обращении линзы, вставленные в оправу от светофильтра соответствующего размера. Объектив с насадочной линзой для сохранения наводки на бесконечность необходимо удалить от фильмового канала фотоаппарата в соответствии с увеличением фокусного расстояния с помощью меха для микросъемки или удлинительных колец.

Светосила полученного объектива уменьшается пропорционально квадрату увеличенного фокусного расстояния: например, увеличив фокусное расстояние объектива «Индустар-61» (2,8/50) до $F = 100$ мм, получим светосилу 1:5,6. Для улучшения качества изображения объектив при съемке диафрагмируют на 2—3 деления.

Предпочтительно применять выпукло-вогнутые линзы. В зависимости от целей съемки выпуклая сторона ставится либо к объективу, либо от объектива; в первом случае получается равномерная резкость по всему полю изображения, во втором — только в центре.

Применяются отрицательные насадочные линзы, в основном в портретной съемке. Отрицательную линзу можно укрепить не только перед объективом, но и за ним. Качество изображения в этом случае существенно выше. В литературе подобная конструкция известна под различными наименованиями: телеэкстендор, телеконвертор, или просто конвертор, теленегативная насадка, теленасадка и т.д. При применении теленасадки для длиннофокусных объективов качество изображения практически не изменяется, так как в построении изображения участвует только центральный пучок лучей. При необходимости можно устанавливать за объективом две насадки, соответственно увеличив фокусное расстояние. Конструкция насадки отличается малым весом и габаритами — качествами, весьма ценимыми любителями фотоохоты.

При расчете теленасадки обычно задаются необходимым фокусным расстоянием. Поскольку наиболее доступные линзы (из аптек) предназначены для очков и их характеристики определяются в диоптриях, то и расчет целесообразно провести в диоптриях. Предположим, нам необходимо иметь объектив с $F=200$ мм — его фокусное расстояние в диоптриях: $\frac{1000}{200}=5$; в наличии имеется объектив $F=135$, т.е. в $\frac{1000}{135}=7{,}3$ Д. Разность составляет $7{,}3-5=2{,}3$ Д. В продаже бывают линзы 2,25, ее и выбирают.

*1.* Насадочная линза, крепящаяся на передней оправе объектива.

*2.* Линза, крепящаяся сзади объектива (конвертор).

*3.* Составной объектив. Более длиннофокусный объектив крепится на передней оправе второго объектива с помощью переходного кольца.

*4.* Составной объектив, использующий монокуляр.

*5.* Установка для макросъемки с мехом. Объектив крепится к устройству с помощью переходного кольца, ввинчивающегося в оправу объектива.

*6.* Составной объектив из двух линз.

*7.* Устройство для намотки фотопленки на катушку от ее центра.

Для объектива $F=50$ мм удвоение фокусного расстояния достигается применением линзы в 10 Д. Линза в 15 Д дает 4-кратное увеличение фокусного расстояния: с 50 до 200 мм. По-видимому, для большинства видов съемки это является предельным случаем увеличения фокусного расстояния с помощью теленасадки из-за значительного ухудшения изображения, вызванного падением освещенности и резкости по краям кадра и т.д.

Обычно линза укрепляется в промежуточной втулке внутри переходного кольца. Размеры кольца и положение втулки ориентировочно выбираются в соответствии со схемой и уточняются опытным путем. Для малоформатных камер линза обтачивается и укрепляется в кольце на эпоксидном клее либо осторожно завальцовывается. Обточенная поверхность для уменьшения рассеивания света чернится каким-либо черным пигментом, например сажей, черной гуашью, к которым добавляется клей БФ-2. Для изготовления насадок к объективам камер 6×6 см обтачивать линзу нет смысла — их закрепляют на втулке необточенными.

При этом следует, однако, следить за тем, чтобы центр линзы, отмеченный черной точкой, лежал на оси объектива. По окончании юстировки черная точка обязательно удаляется.

Качество изображения можно улучшить, применив не очковые, а рассеивающие линзы от старых оптических приборов, например от фотообъективов типа «Триплет» или «Индустар», в которых они находятся внутри конструкции и, как правило, бывают в хорошем состоянии. Внешний диаметр линз из-за опасности появления виньетирования не следует выбирать меньшим, чем диаметр задней линзы используемого объектива.

Если нет подходящей линзы с необходимым числом диоптрий, можно использовать две, что в некоторых случаях улучшает качество изображения. Линзы (лучше плосковыпуклые) устанавливают почти вплотную друг к другу. Фокусные расстояния линз выбираются по вышеприведенному правилу: линзу в 10 Д собирают из двух в 5 Д и т.д.

В руки любителей попадают линзы различной формы: плосковогнутые, двояковогнутые, выпукловогнутые, — у которых определение положения фокуса не всегда целесообразно. Размеры насадки и расположение линзы (системы линз) в ней проще определить опытным путем. Для этого из картона склеивают переходной тубус из двух плотно входящих друг в друга трубок и подвижную втулку для линзы.

Работа проводится следующим образом: объектив устанавливают по шкале расстояний на бесконечность и всю систему направляют на отдельный предмет. Опытным путем по наилучшей резкости изображения находят наилучшее положение линзы и определяют длину тубуса. Затем удаляют насадку, укрепляют объектив на камеру и наводят ее на резкость на близкорасположенный предмет. После этого, отметив положение кольца наводки на резкость — обычно фломастером, не трогая камеры, снимают объектив и устанавливают насадку с объективом. Резкость при этом должна сохраниться. В противном случае изменяют длину тубуса и передвигают линзу. Точность установки линзы ~0,5 мм, длина тубуса выбирается точнее: 0,1...0,2 мм. В необходимых случаях подгонка, чтобы сохранить шкалу расстояний объектива, производится установкой колец между объективом и насадкой, и поэтому длину тубуса лучше выбирать немного меньше.

Во многих случаях для наводки зеркальных камер удается обойтись стандартными удлинительными кольцами. При этом мирятся с некоторым несовпадением шкалы дистанций с действительным расстоянием до объекта съемки. Дело в том, что объектив с насадкой наводят на резкость с более короткой дистанции, нежели телеобъектив заводской конструкции аналогичного фокусного расстояния, поскольку у него полностью сохраняется шкала расстояний основного объектива. Поэтому у зеркальных камер, у которых шкала расстояний при наводке на резкость используется редко, можно смириться с некоторым уменьшением дистанций фокусирования из-за применения тубуса уменьшенной длины из готового удлинительного кольца.

Светосила объектива с насадкой при удвоении фокусного расстояния уменьшается в 4 раза. Снижается также глубина резкости. При удвоении фокусного расстояния необходимо использовать значение для предыдущей диафрагмы: например, установив диафрагму 11, глубину резкости считывают для деления 8.

При определении экспозиции нужно учитывать изменение светосилы установкой на экспонометре показателя чувствительности пленки с учетом падения фактической светосилы — в нашем примере для съемки на пленке «Фото-125» нужно установить чувствительность 32 ед. ГОСТ. В этом случае можно пользоваться значениями диафрагмы по калькулятору экспонометра.

Владельцы нескольких объективов с различными фокусными расстояниями могут увеличить фокусное расстояние длиннофокусного объектива, снимая даваемое им изображение через короткофокусный объектив, причем для зеркальных камер в этом случае можно использовать не столь дорогие объективы от дальномерных камер, объективы от фотоувеличителей и т.д.

Например, из объектива «Юпитер-12» $F=35$ мм и объектива «Индустар-23» $F=110$, предназначенного для увеличителей 6×9, можно сделать составной объектив с фокусным расстоянием 700 мм. Светосила системы около 11. Изображение получается перевернутым, как в астрономической трубе, что особенно удобно при использовании составного объектива с зеркальными камерами без пентапризмы. Размеры тубусов уточняют опытным путем. Обычно для них используют удлинительные кольца для макросъемки. Короткофокусный объектив для улучшения качества изображения можно направить передней линзой к аппарату, а задней — к телеобъективу.

Применение объективов одинакового фокусного расстояния дает значительное ухудшение качества изображения и поэтому не рекомендуется.

В любительской кинематографии для изменения фокусного расстояния основного объектива кинокамеры, как правило, жестко встроенного в камеру, широко используются афокальные насадки. С их помощью можно увеличивать и уменьшать фокусное расстояние.

В фотографии в качестве афокальных насадок обычно используются зрительные трубы, монокуляры от биноклей и т.д. Фокусное расстояние системы определяется кратностью насадки: например, снимая «Индустаром-50» $F=50$ мм через 7-кратный монокуляр, получим систему с фокусным расстоянием $50\times7=350$ мм. Светосила системы определяется, как правило, диаметром зрачка насадки. Диаметр зрачка можно определить делением диаметра входной линзы (входного зрачка) в миллиметрах на кратность прибора. Имеющиеся в продаже монокуляры — половинки биноклей $8\times30$ и $7\times50$ (первая цифра означает увеличение, вторая — диаметр входного зрачка) — имеют диаметр выходного зрачка соответственно 3,8 мм и 7,1 мм. Светосила системы определяется делением фокусного расстояния объектива на диаметр выходного зрачка. Для нашего примера $F=50{:}7{,}1\approx7$, т.е. значение относительного отверстия близко к 8. Диафрагма объектива до достижения действующего значения системы, в нашем примере до 8, «не работает», а затем действует, причем значения, выгравированные на объективе, сохраняются, чем и пользуются при определении экспозиции.

При проектировании переходника между монокуляром и объективом следует учесть, что наводка на резкость может производиться перемещением монокуляра. Объектив при этом устанавливают на бесконечность; кольцо диоптрийной поправки на монокуляре, служащее для компенсации недостатков зрения наблюдателя, ставится на нуль. Расстояние между монокуляром и передней линзой объектива должно быть минимальным.

Во многих случаях удается использовать старые объективы от самых разнообразных камер, в том числе и вмонтированные в центральные затворы.

Как для малоформатных, так и особенно для камер $6\times6$ см удобен объектив «Индустар-23» с фокусным расстоянием 110 мм и светосилой 4,5, продающийся для фотоувеличителей.

Используемый объектив укрепляется в переходном кольце, например, с помощью эпоксидного клея, которое затем вворачивается в мех для макросъемки.

«Индустар-23» имеет резьбу для крепления М $39\times1$. Современные меха для микросъемки выпускаются с резьбой М $42\times1$, поэтому для установки объектива необходимо приобрести или изготовить переходное кольцо.

Заметим, что отдельные объективы от старинных камер для фотопластинок отличаются чрезвычайно высокой резкостью по центру кадра. Некоторые обладают своеобразным «карандашным» рисунком. В любом случае, даже если объектив поцарапан, имеет смысл проверить его свойства фотосъемкой.

Для портретной съемки можно изготовить объектив, использовав очковую положительную линзу, лучше выпуклую. Высоким качеством отличаются насадочные линзы в 2 диоптрии, выпускаемые для объективов «Гелиос-44». Можно собрать объектив из двух таких положительных линз. Линзы укрепляют в тубусе кольцами, которые крепятся к меху для микросъемки. Диафрагму в первом случае укрепляют вблизи линзы, а во втором — между линзами. Ее значение для получения хорошего качества должно быть 32 — 64, т.е. диаметр отверстия составляет $1/32+1/64$ от фокусного расстояния объектива. Кроме портретной съемки, подобные объективы целесообразно применять в случаях, когда требуется особенно большая глубина резкости. В случае применения отверстия диафрагмы ∅ 1 мм для объектива $F=500$ получается относительное отверстие 1:100, и при установке объектива на гиперфокальное расстояние получается глубина резкости от нескольких сантиметров до бесконечности. Съемку подобным объективом ведут со штатива. Качество изображения можно улучшить, применив плотный желтый (ЖС-18) либо желто-зеленый (ЖЗС-2) светофильтр.

Качество изображения во всех приведенных выше конструкциях существенно зависит от центровки линз, чему нужно уделять самое серьезное внимание. Во всех случаях на все внутренние светлые поверхности наносится черный матовый лак. Линзы выпуклой стороной должны быть направлены либо к объекту съемки, либо к объективу (направление отсчитывается по отношению к пленке). Для линз с разной кривизной поверхности выпуклой поверхностью считают поверхность большей кривизны. Для плосковогнутых линз выпуклой нужно считать плоскую сторону.

Во многих случаях желательно увеличить глубину резкости штатного объектива. Наиболее просто это сделать у объективов, у которых можно вывернуть передний или задний компонент, например у объектива аппаратов типа «Москва». Вывернув компонент, в объектив вкладывают вкладную диафрагму, изготовленную из плотной черной бумаги либо из тонкой (толщина около 0,03 мм) металлической черненой ленты.

У некоторых телеобъективов дополнительную диафрагму можно установить вблизи задней линзы. Ограничивает применение вкладной диафрагмы возникающее для многих типов объективов значительное падение освещенности по краям изображения — так называемое виньетирование.

Ухудшение качества изображения при малых значениях диафрагмы из-за значительного искривления лучей, образующих изображения, как правило, лежит в допустимых пределах и сравнимо с ухудшением изображения при печати в обычных увеличителях. Во всяком случае, при обычной негативно-позитивной технике получаются с малоформатного кадра 10 — 15-кратные увеличения хорошего качества.

На большинстве экспонометров деления диафрагм более 22 — 32 не даются. Поэтому для диафрагм 45, 64, 100 обычно вносят поправку в чувстви-

тельность пленки, а рядом с имеющейся градуировкой наносят требуемые значения диафрагмы.

Применение объективов с увеличенным фокусным расстоянием наиболее просто с зеркальными камерами.

Однако при увеличении фокусного расстояния в 2 — 2,5 раза можно применять и дальномерные камеры. В этом случае наводка на резкость выполняется по шкале объектива.

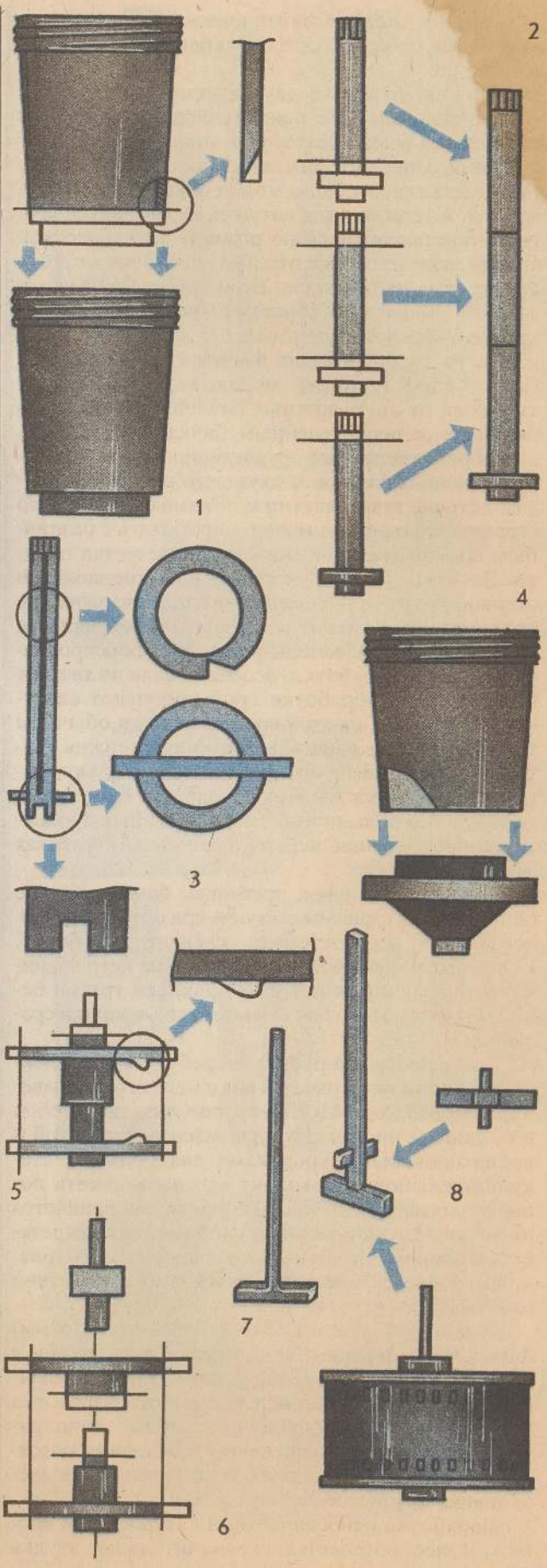
Во всех случаях применения длиннофокусных объективов необходимо пользоваться блендой даже при отсутствии солнца. При съемке на цветную пленку она поможет избежать искажения цветопередачи от неодинакового отражения голубых, желтых и красных лучей от внутренних деталей камеры.

Работая с линзами, нужно помнить о правилах очистки оптических деталей. Протирать линзы можно только после обдувания их воздухом из груши и удаления приставших частичек грязи колонковой кисточкой. Для протирки применяют петролейный эфир, нанесенный на глазную вату. Очистку начинают от центра линзы.

**Оборудование для обработки фотопленки.** С помощью простейшего приспособления можно упростить намотку пленки на катушку фотобачка. Оно имеет корпус из металлического листа толщиной 2...3 мм или из оргстекла толщиной 4...5 мм. К листу привинчивают два стержня, на один из которых надевают втулку для катушки, на второй — лоток. Втулку можно собрать из колпачков от всевозможных пластмассовых флаконов, а лоток согнуть из металлического листа. Снизу к лотку приклепывают держатель с отверстиями.

Для намотки от центра используются катушки с двумя спиралями. В катушке для 36-миллиметровой пленки укрепляют в прорези, в катушке для 60-миллиметровой — на крючке. Крючок можно сделать из полоски коррозионно-стойкой стали или из проволоки.

Двухъярусный бачок для частой обработки только одной пленки целесообразно обрезать. Нужно обратить внимание на прочность склейки. При некачественном клеевом шве бачок легко разрушается от падения на пол. Если планируется изготовить еще и двойной бачок, склеенный из двух двухъярусных бачков, то для укороченного бачка используют днище, оставшееся от двойного.




*1.* Двухъярусные бачки перед склеиванием из них сдвоенного бачка.

*2.* Стержень катушек перед склеиванием.

*3.* Стержень из пластмассовой трубки.

*4.* Насадка для получения из двухъярусного бачка многоярусного. Перед склеиванием в крышке бачка делается отверстие соответствующего диаметра.

*5.* Схема изменения катушки обычного бачка для зарядки ее пленкой от центра; во втулке верхней спирали делают прорезь для кончика пленки. Если катушка предназначена для использования в двухъярусном бачке, то ее спирали и ручка отрезаются (на рисунке отрезаемые части не закрашены).

*6.* Схема изменения односпиральной катушки для использования в двухъярусном бачке.

*7.* Державка для измененных катушек.

*8.* Державка со стержнем для вращения катушки.

Отрезанная часть, получающаяся при укорачивании бачка, пригодится для закрепителя и других растворов.

Двойной бачок из двух двухъярусных обязательно склеивается с пригонкой верхней части к нижней без всякой доработки нижней. Если опилить ножевой замок нижнего бачка даже немного, прочность клеевого шва может оказаться недостаточной. Стержень для катушек нетрудно сделать из любой подходящей по размеру пластмассовой трубки, например из трубки для проводки в стенах электрических проводов. Если трубка пропускает свет, то отверстие в крышке бачка надо будет закрывать резиновой пробкой.

Часто склеивают два двойных бачка. В этом случае один стержень можно склеить из трех стержней от двухъярусных бачков. Полезное дополнение к перечисленным бачкам — стержень для обработки пленки на двухспиральных катушках обычных бачков. В двухъярусный бачок входят четыре такие катушки. Снимая катушки со стержня, за один раз можно обработать с различным временем проявления четыре отрезка пленки. Заметим, что если катушки не закреплены на стержне, то от их перемещения вдоль стержня при опрокидывании резко возрастает интенсивность проявления. Это используется при форсированных методах обработки, особенно если не хватает времени. При обработке проб поступают следующим образом: бачок опрокидывают в обычном темпе до снятия первой катушки со стержня. Затем опрокидывание прекращают. Поскольку следующие катушки вынимают одну за одной примерно через полминуты, то для обычных проявителей прекращение перемешивания на негативах сказывается мало.

Для изготовления тройного бачка — такие бачки нужны главным образом при обработке фотобумаги — необязательно склеивать три бачка. Если изготовлен двойной бачок, то на него навинчивают крышку, к которой приклеен третий бачок. Днище у этого бачка и воронка у крышки срезаются.

Для державки коррекса потребуется лист плексигласа толщиной около 4 мм и немного нержавеющей проволоки. Можно воспользоваться любой подходящей по размеру пластмассовой трубкой и полиэтиленовыми крышками для больших стеклянных банок. Проволоку можно заменить полоской пластмассы. Конец коррекса закрепляется на катушке пластмассовой скобкой. Она вырезается из корпуса какого-либо пластмассового флакона. Менее удобен поворотный замок из прочной пластмассы.

Для обработки небольших отрезков (16 мм) фотопленки подходит любой фотобачок, лучше с двухспиральной катушкой, рассчитанной на обычную пленку. Катушки переделывают. Доработка заключается в установке на катушке дополнительно щечки. Изготавливают ее из листа пластмассы. Потребуется также втулка, которая вырезается из пластмассового флакона.

Доработка односпиральной катушки еще проще. У нее обрезается ограничительная втулка верхней щечки (в инструкции к бачку втулка вместе со щечкой именуется просто втулкой).

Для обработки фотопленки в кассете потребуется небольшой пластмассовый, лучше с прозрачными стенками, цилиндрический флакон с завинчивающейся крышкой. В крышке сверлится отверстие для втулки, с помощью которой вращают катушку кассеты. Кроме того, потребуется пластмассовое кольцо. Втулку делают из корпуса пластмассовой шариковой ручки. Высота кольца должна быть такой, чтобы кассета при навинчивании крышки надежно прижималась к дну флакона.

Стеклянные пластинки и листовая пленка обрабатываются в маленьких кюветах или вертикальных бачках. Последний способ удобнее, вдобавок в бачках с плавающими крышками дольше сохраняется проявитель. Пластинки ставятся в проволочную корзинку, листовая пленка укрепляется в рамках. На них укрепляются и обычная малоформатная пленка, и катушечная пленка. Объем бачков выбирается исходя из требуемой производительности. У бачка для проявителя целесообразно сделать водяную рубашку для термостатирования и термостабилизации проявителя.

Для термостатирования емкостей с растворами изготавливается простейший водяной термостат. Его корпус проще сделать из полиэтиленового ящика для хранения овощей. На дне таких ящиков часто имеется маленькое отверстие. Его запаивают нагретым паяльником. Чтобы емкости, не полностью залитые растворами, не всплывали, на крышке термостата (ее делают из пластмассового подноса) крепят поворотные ограничители. Более удобно автоматическое задерживание емкостей: емкость опускается в ячейку, где она отклоняется линейкой и при всплытии упирается в крышку. В этом же термостате можно термостабилизировать бачки с растворами. Ограничители всплытия необходимы только при применении для перемешивания растворов ротации. Работа упрощается, если растворы предварительно разлить по мензуркам. Место для них предусматривается рядом с бачком.

Проведение ротации может быть упрощено на простейшей подставке. Бачок на ней вращается рукой. При необходимости термостатирования бачка во время обработки он опускается в термостат. В этом случае, чтобы не мочить рук, бачок вращают за специальную ручку. Она крепится к днищу бачка на магнитном или фрикционном замке (магнит берется от мебельного замка). Надежны и механические поворотные замки с муфтой.

Аэратор для быстрой промывки в двухъярусных и сделанных на их основе бачках проще всего изготовить из пары баллончиков из-под препаратов бытовой химии и корпуса пластмассовой шариковой ручки. Потребуется еще и полиэтиленовая втулка от флаконов для шампуней или лекарственных препаратов.

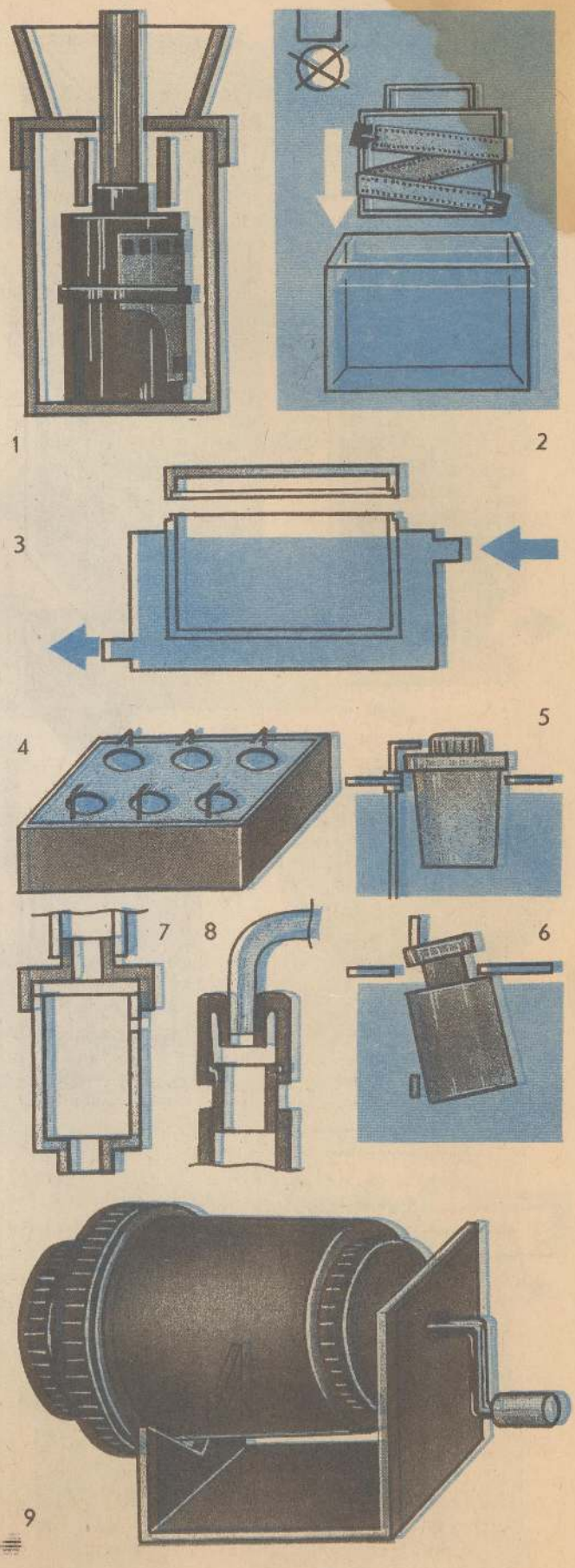
Для крепления шланга, по которому подводится вода, делается переходник из нескольких резиновых трубок. Одна из них должна плотно надеваться на кран. Подойдет и резиновый корпус

аэратора для мытья посуды, и резиновый переходник для смесителей душевых головок и т.д. Заметим, что конструкция не всех водопроводных кранов позволяет укрепить на них резиновые корпуса аэраторов.

Для одновременной промывки нескольких катушек, например при обработке проб, в промывное устройство приходится периодически добавлять катушки. Проще всего это сделать при промывке пленок в цилиндрической промывалке. Ее корпус изготавливается из пластмассовой банки. В днище банки сверлятся маленькие отверстия. Их количество зависит от размера банки. Оно подбирается так, чтобы смена воды в устройстве происходила 1 — 2 раза каждую минуту. Для более равномерной подачи воды к пленке на водопроводный кран надевается душевая насадка, лучше пластмассовая. Крепится она так же, как и шланг для воды, на резиновом переходнике.

Удобно устройство с нижней подачей воды. Его преимущество обнаруживается при перебоях в подаче воды. Из промывалки с верхней подачей вода просто вытечет, а в промывалке с нижней подачей она останется. Диаметр промывалки должен быть таким, чтобы катушка могла под напором воды вращаться. Вращение происходит не вокруг оси устройства, а в вертикальной плоскости.

Во время промежуточной промывки обращаемой пленки для экономии времени иногда проводится засветка. Делают ее электронной вспышкой. Вспышку нужно заряжать обязательно вне помещения промывки, причем у розетки, далеко расположенной от батарей отопления и труб водопровода. Заряженную вспышку вносят в помещение, где проводится промывка, и разряжают, поднеся почти вплотную к поверхности воды в промывалке. В этом случае вращение катушки в вертикальной плоскости, особенно при обработке кинопленки, может быть нежелательным. Поэтому промывку кинопленки лучше проводить в промывалке с верхней подачей воды из трубки-распылителя, а промывку пленки на катушке — в промывалке с подачей воды по образующей к поверхности устройства. В первой конструкции слив отработанной воды производится сифонным устройством снизу промывалки. Корпус промывалок в обоих случаях должен быть из светлой пластмассы.




*1.* Устройство для обработки пленки в кассете.

*2.* Устройство для обработки кинопленки в плоском бачке.

*3.* Схема приспособления для термостатирования бачка с обрабатывающим раствором (бачок может быть плоским или круглым).

*4.* Устройство для одновременного термостатирования шести круглых бачков.

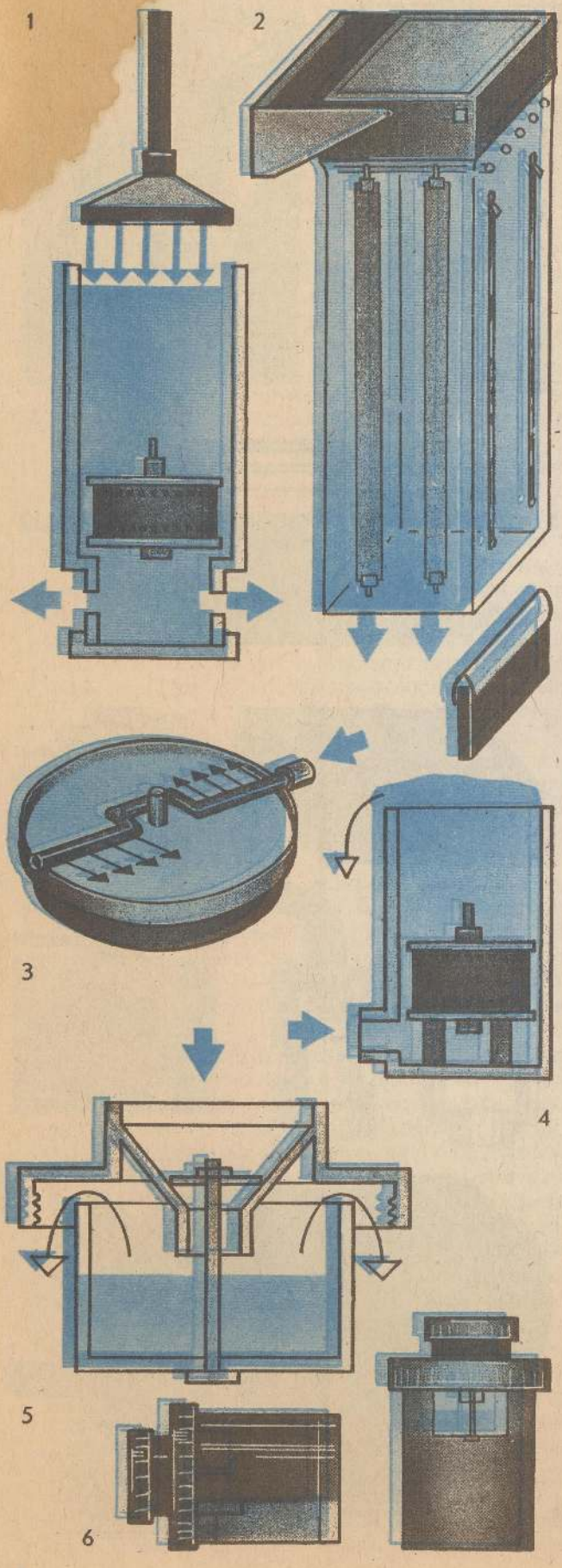
*5.* Поворотный замок, предупреждающий всплытие бачка.

*6.* Схема приспособления с планкой, укрепленной в термостате (на рисунке показана емкость с растворами, а не бачок).

*7.* Аэратор.

*8.* Устройство для подсоединения шланга к водопроводному крану.

*9.* Устройство для вращения бачка (ротации).




Быстрая сушка пленки воздухом, причем отфильтрованным от пыли, проводится в сушилке со стенками из пленки. Для ее изготовления необходим небольшой вентилятор. Входное отверстие вентилятора с фильтром из поролона открывается только на время сушки пленок. Время от времени фильтр нужно мыть. Пленки при сушке подвешиваются за прутья решетки на зажимах, имеющихся в продаже. На нижний конец пленки навешивается грузик. Зажим и грузик несложно вырезать из алюминиевого листа. Пружинка зажима навивается из стальной проволоки или подбирается от елочных игрушек, бельевых прищепок и т.д.

Для одновременной сушки большого числа пленок, особенно если пленка обрабатывается в вертикальных бачках, целесообразно приобрести вентиляторную сушилку для белья. У нее имеются прутья, на которых подвешивается белье. На них, чтобы исключить касание соседних пленок, ставятся разделители. Пластмассовое ограждение сушилки можно сделать из полиэтиленовых мешков с молниями для хранения одежды. Минимальная длина полиэтиленовых стенок около 900 мм. В таком ограждении катушечная пленка помещается полностью, малоформатная на специальном захватике подвешивастся за середину.

Для сушки пленки на катушках достаточно иметь подходящий по размеру пластмассовый или металлический цилиндр и маленький вентилятор. Для быстрой и равномерной сушки катушку с пленкой предварительно обязательно обрабатывают в растворе смачивателя.

Для обработки фотобумаги в барабане, сделанном из двухъярусных бачков, целесообразно предусмотреть сборник растворов. Его крепят на крышке пластмассовым стержнем с резьбой (например, от мебельной пластмассовой ручки) либо ставят на стержень бачка. В этом случае сборник крепится резьбовым кольцом, имеющимся в комплекте бачка для стягивания спиралей катушки. Чтобы растворы не попадали в центральное отверстие, оно закрывается резиновой пробкой. Преимущество конструкции — в возможности использовать для сборника подходящие по размеру пластмассовые флаконы. Для сборника, крепящегося на крышке, необходима непрозрачная пластмасса, обязательно черного цвета. Фотолюбители обычно используют корпуса черных электрических розеток или монтажных карболитовых коро-

*1.* Устройство для промывки пленки, устанавливаемое в раковину или ванну.

*2.* Шкаф для быстрой сушки пленки со стенками из полиэтиленовой пленки. В этом же шкафу может сушиться фотобумага с полиэтиленовым покрытием. Перед сушкой с ее поверхности целесообразно снять воду полоской резины, вставленной в металлическую или пластмассовую державку, показанную ниже.

*3.* Бачок для промывки пленки на катушке, которая вращается струями воды.

*4.* Устройство для промывки пленки с подачей воды снизу.

*5.* Устройство для быстрого смачивания фотобумаги при ее обработке в барабане.

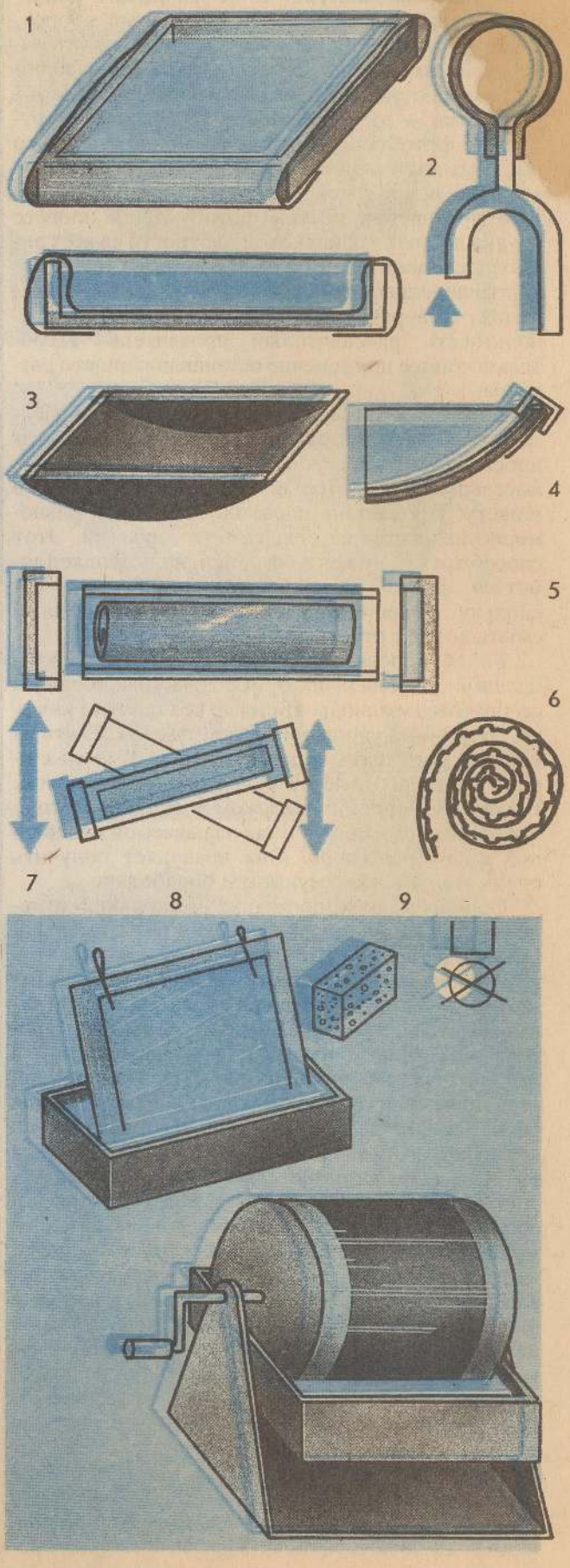
*6.* Устройство для смачивания бумаги при обработке ее в двухъярусном бачке.

бок для соединения электропроводов. Последние удобнее и дешевле. Их недостаток — в малой прочности: коробки могут разрушиться или треснуть при падении на пол. Трещины в них склеивают эпоксидным клеем.

Обработка отпечатков больших форматов особой сложности не представляет. В продаже имеются кюветы большого формата. Однако они дороги и занимают много места. При эпизодическом проявлении больших отпечатков, например выставочных фотографий, проще самостоятельно изготовить большую кювету. Для нее потребуются полиэтиленовая скатерть или две обычные тонкие полиэтиленовые пленки и четыре деревянные планки. Из планок на шурупах собирается рамка, на которую кладется полиэтилен. Чтобы концы пленки не мешали при работе, их подгибают под планку. Всю конструкцию ставят на стол и внутрь образовавшейся емкости наливают раствор. Сливают его сифоном. Для изготовления сифона требуются резиновая груша или гофрированная пластмассовая бутылка и отрезок резиновой или пластмассовой трубки. Тройник подбирается готовый — от душевого пластмассового смесителя — или сваривается из двух отрезков пластмассовых трубочек. Его можно сделать и из толстого кусочка оргстекла.

Чтобы уменьшить количество потребного проявителя и других растворов при обработке больших листов фотобумаги, можно изготовить качающуюся кювету. Удобна разборная конструкция; для нее необходимо обзавестись листом пластмассы, парой планок, обрезками фанеры и полиэтиленовой скатертью. Фанеру необходимо проолифить. Перед работой лист крепится к фанерным боковинам и деревянным планкам.

Возможна обработка больших листов фотобумаги в пластмассовой или стеклянной трубке. Трубка с обеих сторон герметично закрывается какими-либо пробками. Удобны резиновые крышки, продающиеся для герметизации обычных стеклянных консервных банок. Бумага сворачивается эмульсией наружу вместе с несколькими лентами коррекса или поролоновой крупнопористой лентой и вставляется в трубку. Затем в трубку




*1.* Макрокювета из полимерной пленки, помещенной в какой-либо ящик, для обработки фотобумаги больших размеров.

*2.* Схема устройства для слива растворов из кюветы. Оно состоит из сифона, в который раствор засасывается резиновой грушей.

*3.* «Качающаяся кювета» для обработки фотобумаги особо больших размеров.

*4.* Закрепление полиэтиленовой пленки в фанерной «качающейся кювете».

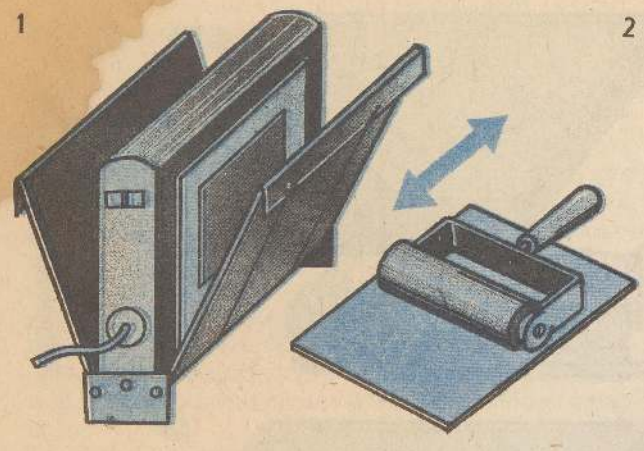
*5.* Пенал для обработки фотобумаги особо больших размеров.

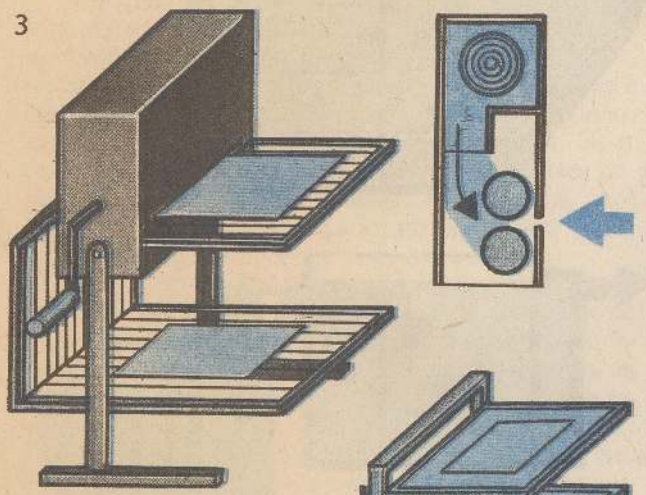
*6.* Фотобумага и коррекс, свернутые в трубку перед помещением в пенал.

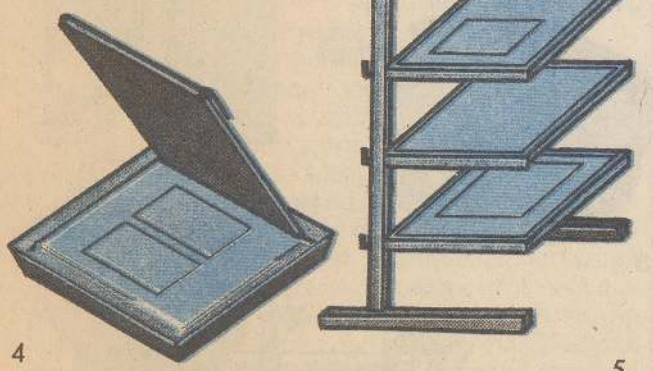
*7.* Схема движения пенала при обработке для перемешивания раствора.

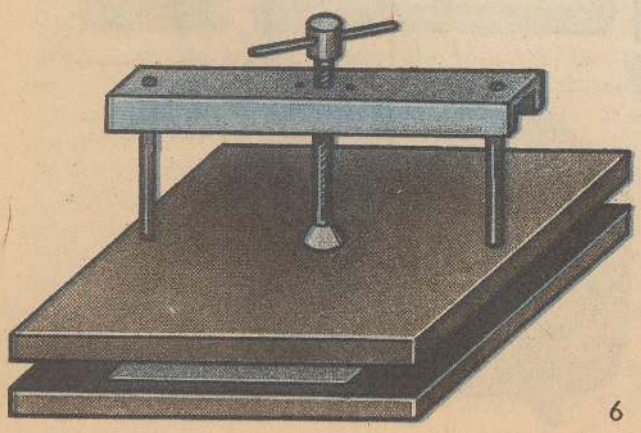
*8.* Обработка бумаги на листе пластмассы. Обрабатывающие растворы наносятся на поверхность эмульсии с помощью губки.

*9.* Обработка фотобумаги на наружной поверхности барабана.









Для выравнивания сухих отпечатков используется пресс. Для его изготовления необходимы две одинаковые по размеру древесностружечные плиты, швеллер, длинный винт и гайка с резьбой не менее М 10 × 1.

Для ускорения работы винт желательно закрепить на подвижной плите. Плита будет подниматься при обратном вращении винта, при прямом отпечатки сжимаются.

Обрезать отпечатки без риска обрезаться или разорвать их край можно на роликовом ноже. Для его изготовления потребуются маленький подшипник, длинная прочная металлическая трубка, стальная полоса от любой пилы и древесностружечная плита. Внешнее кольцо подшипника осторожно, чтобы не отпустилась сталь, затачивается на электроточиле. Эту операцию лучше поручить специалисту, даже если вы в школе сами затачиваете инструмент. Подшипник крепится на болте к отрезку швеллера. Трубка укрепляется на таких же отрезках швеллера к плите, к кромке которой этими же отрезками прикреплена стальная полоска. Ее кромка должна быть прямолинейной и перпендикулярной к поверхности.

Для надежности крепления на концах полоски можно просверлить отверстия. Если нет сверла для сверления закаленной стали, то концы полоски осторожно отпускаются (полезно предварительно попрактиковаться на каком-либо кусочке закаленной стали). Вторая стальная полоска используется для прижима бумаги во время резки. Ее концы перед сверлением можно отпустить без всякого риска испортить полоску.

Доработка емкостей для рационального расходования растворов заключается в установке в их корпусах или завинчивающихся крышках трубочек для слива жидкости и трубочек для прохода воздуха при ее сливе. Иногда, особенно на канистрах, ставятся пластмассовые краники. Удобны краники от всевозможных медицинских резиновых изделий. Они не требуют большой доработки.

Принципов конструирования мебели для фотокружка довольно много. Главное, в чем надо определиться, как придется работать — стоя или сидя. Последнее более удобно, но менее производительно: приходится вставать, чтобы от увеличителя перейти к другим устройствам.

Можно применить смешанный принцип: сидеть только у увеличителя, у остальных приборов сто-

*1.* Глянцеватель, у которого полотно натягивается пружинами. Накатка бумаги на пластину производится роликом. При его отсутствии можно использовать любую линейку со скругленным краем.

*2.* Ролик для накатки.

*3.* Устройство для быстрой сушки фотобумаги с полиэтиленовым покрытием.

*4.* Приспособление для накатки фотобумаги перед сушкой или глянцеванием. Его особенность в использовании резинового листа, натянутого на металлическую рамку. Рамка укрепляется на подносе или в кювете. Под пластину для накатки подкладывается лист пластмассы. Толщина листа подбирается таким образом, чтобы отжимаемая вода стекала с отпечатков.

*5.* Этажерка для сушки фотобумаги.

*6.* Пресс для выпрямления отпечатков.

ять. Стол для увеличителя при использовании стула должен предусматривать, кроме места для самого прибора, полку для реле времени и прибора определения выдержки, отдельную полку для мелких предметов, полку для негативов.

На столе должно оставаться место для фотобумаги. Под столом необходимы полка для пакетов с фотобумагой и полка для прочих предметов. У полки для фотобумаги можно сделать задвижную крышку, закрывающуюся автоматически. Это предохранит фотобумагу от засвечивания при кратковременном включении обычного света в помещении.

Предусматривать или нет место для кювет, зависит от принятого способа обработки отпечатков. Розетки и выключатели монтировать на передней панели стола нет большого смысла — это усложнит мокрую уборку, хотя они и имеются на столах заводского изготовления. Дело в том, что у таких столов применяются специальные утопленные розетки и выключатели, причем последние могут быть сенсорными и управляют ими без касания рукой. Имеющиеся в продаже сенсорные выключатели рассчитаны на регулирование силы света и не очень подходят для ламп дневного света.

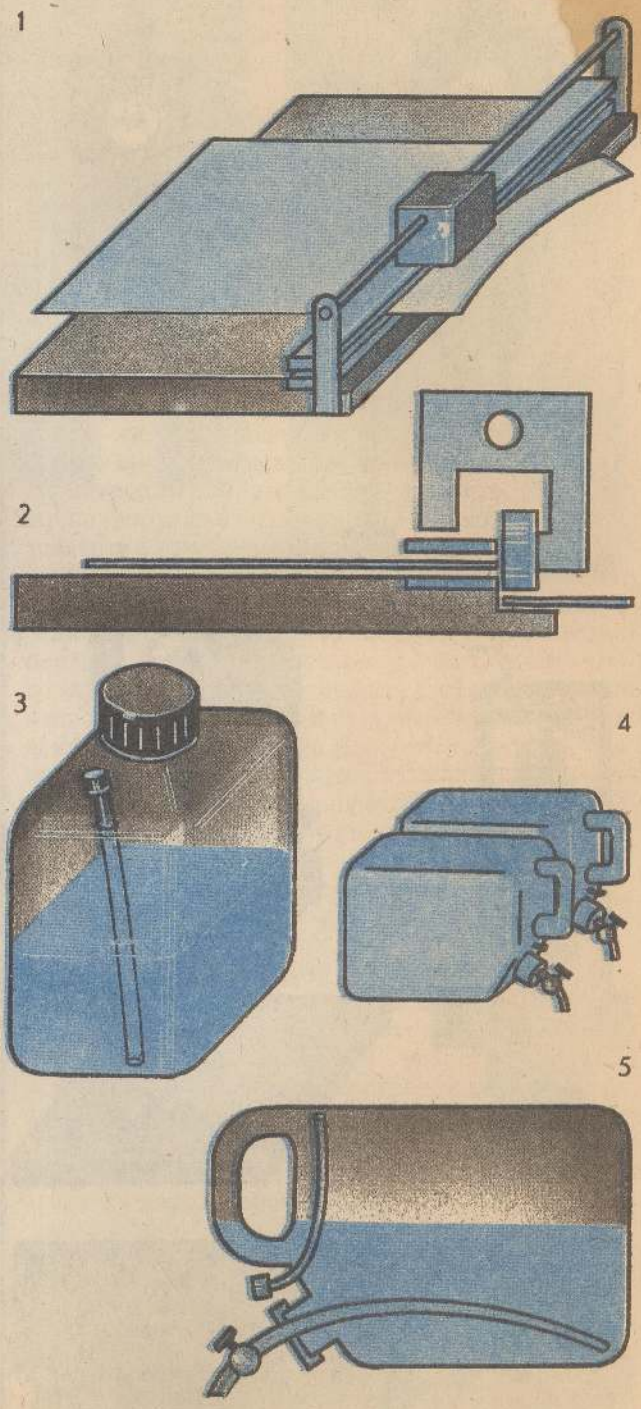
Из простейшего осветительного оборудования самостоятельно изготавливаются фотофонари и фиксажные лампы. Корпуса тех и других делают из консервных банок, лучше лакированных. Трехцветный фотофонарь можно изготовить и из ненужной старой алюминиевой кастрюли. Размер ее выбирается в зависимости от размера светофильтра для съемки — чаще всего желто-зеленого или оранжевого. Цена светофильтров большого диаметра выше цены фотофонаря заводского изготовления. Поэтому самодельный фонарь есть смысл делать, если он, кроме рабочего места, освещает и помещение, например фотошкаф. Преимущество таких фонарей — в большом количестве света, нечувствительности стеклянного светофильтра к перегреву и долговечности: стеклянные светофильтры не выгорают и не стареют.

Для фиксажной лампы потребуется собирательная линза, например продающаяся для конденсора увеличителя. Подойдет самая маленькая линза.

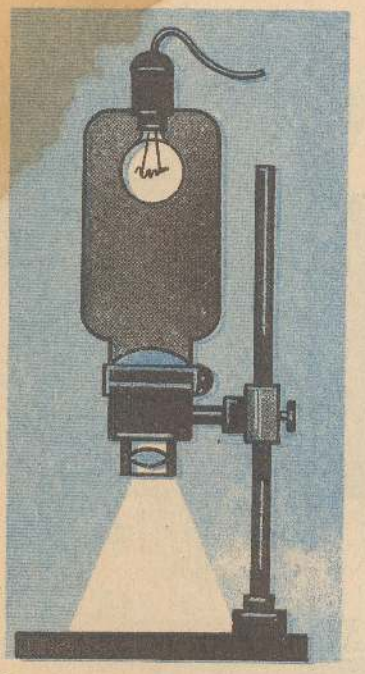
Для изготовления простейшего увеличителя потребуется только объектив (возможно использование фотоаппарата). Для широкой пленки необходим объектив с фокусным расстоянием в пределах 75...110 мм, для малоформатной — около 35...58 мм. Кроме этого, потребуются пара бидонов или больших консервных банок, обрезки водопроводной трубы, водопроводные тройник и муфта, различной толщины обрезки металлического листа и древесностружечная плита. При наличии конденсорных линз, одной или двух, их несложно встроить в конструкцию.

Трубы и прочие водопроводные детали можно заменить любой металлической трубкой, швеллерами и т.д.

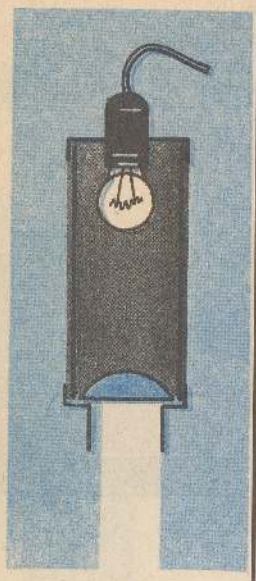
Главное, на что нужно обратить особое внима-



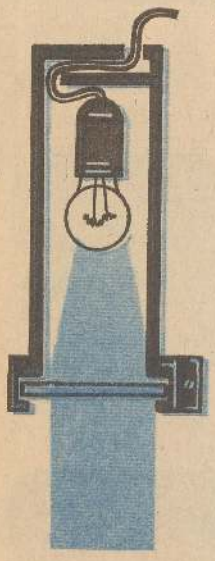

*1, 2.* Устройство для обрезки фотоотпечатков и его схема.
*3.* Емкость для фотографических растворов с трубкой для быстрого слива.
*4.* В крышках канистр для хранения растворов укрепляют пластмассовые краны.
*5.* Канистра со сливной резиновой трубкой. Около ручки показана трубка-воздушник, закрытая пробкой, которую вынимают перед сливом раствора.



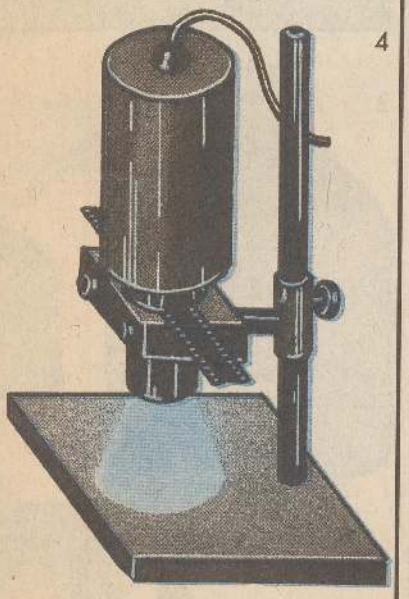
1



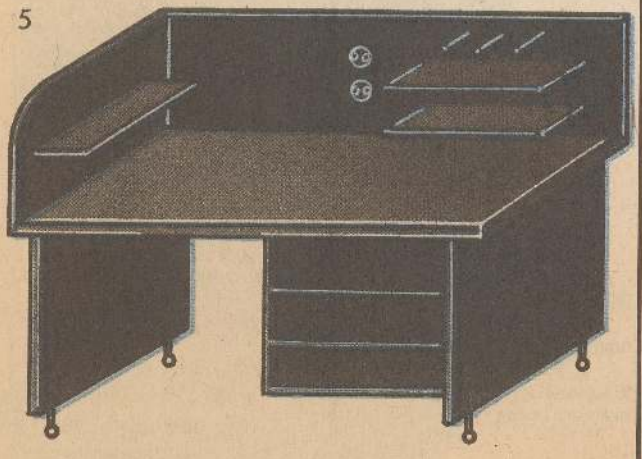
2



3



4



5

ние, — жесткость конструкции. От нее во многом зависит резкость отпечатков.

К древесностружечному листу крепится штанга (из водопроводной трубы и т.д.). Она должна быть укреплена строго под прямым углом. Головка увеличителя перемещается по штанге с помощью ползуна. Его делают из тройника или из толстых металлических листов. Последние соединяют между собой винтами М5. Для уменьшения трения между листами и штангой помещаются полоски толстого полиэтилена или фторопласта. Узел перемещения головки вращением ролика делать необязательно. Практика показывает, что изменить масштаб увеличения удобнее и быстрее, поднимая или опуская головку просто рукой. Для предотвращения ее непроизвольного опускания предусматривается винтовой стопор.

Головка крепится на кронштейне на угольнике. Это позволит поворачивать головку при сложных методах печати и печати особо больших отпечатков. Для упрощения изготовления этот узел можно не делать.

В головке для выравнивания освещенности экрана нужно разместить шаровую опору. Для нее подберите любой пластмассовый или металлический шарик или опилите кусочек пластмассы. В шарике винтом крепится втулка, в которую вставляется передвижная трубка. На конце трубки навинчивается патрон для электролампы.

Чтобы выравнять освещенность экрана, используются оттенитель с матовым стеклом, светосмесительная камера, матовое стекло с одной конденсорной линзой и светосмесительной камерой или конденсор из двух линз, на который в случае необходимости кладется матовое стекло. Если удастся, найдите конденсорный блок от увеличителя «Крокус» — он рассчитан на опаловую лампу. Такой конденсор наиболее удобен для фотолюбителя, поскольку появляется возможность без особых хлопот и без всякой потери резкости печатать поцарапанные негативы. На отпечатке маленькие царапины в большинстве случаев вообще будут не видны.

Вес конденсорного блока, особенно для формата негатива 6×9 см, довольно велик — несколько килограммов, что нужно учесть при подборе сечения штанги.

Светосмесительная камера делается из не очень тщательно отполированного алюминиевого листа (годится обычный лист с заводской полировкой) и двух тонких (2 мм) матовых полосок плексигласа. Размер камеры зависит от размера кадра, хотя можно обойтись и одной большой. Высота камеры примерно равна ширине кадра, основание примерно на 20% больше площади кадра.

Нижнюю матовую пластинку можно заменить

*1.* Простейший увеличитель.

*2.* Схема осветительного устройства увеличителя с конденсором из одной линзы.

*3.* Осветительное устройство с матовым стеклом.

*4.* Увеличитель с использованием фотоаппарата с пластмассовым корпусом, например «Смены».

*5.* Стол для увеличителя.

конденсорной линзой — от этого бриллиантность отпечатка увеличится, а равномерность освещения экрана ухудшится. Ее несложно улучшить с помощью оттенителя.

Оттенитель изготавливается на собранном увеличителе. В кадрирующую рамку для печати вкладывается широкая пленка или пластинка и экспонируется. На негативе в центре плотность изображения будет больше, чем по краям. Изменением выдержки или напряжения на лампе у негатива добиваются совершенно прозрачных краев. Этот результат можно получить и ослаблением. Преимущество ослабления — в возможности быстрого и качественного изготовления набора оттенителей разной контрастности из отпечатков на одной пленке, причем сделанных с одной выдержкой.

Осветительная головка окрашивается изнутри черной краской; исключение составляет верхняя часть, которая служит отражателем. Чтобы головка не перегревалась, в ней делают отверстия, у которых ставят экраны. Их обязательно красят в черный цвет — это уменьшит засветку помещения через вентиляционные отверстия.

Держатель негативной рамки делают из толстого металлического листа. Сторона держателя, обращенная к лампе увеличителя, окрашивается в белый цвет. К верхнему листу привинчивается угольник для крепления головки к кронштейну. К нижнему листу крепится мех или иное приспособление для фокусировки объектива. Для этих целей удобен мех, такой же, как и у фотоаппаратов на оптической скамье. Объектив устанавливается на подвижной опоре, скользящей по металлической трубке или стержню, ввинченных в держатель негативной рамки. К этому узлу предъявляются повышенные требования по плавности и точности перемещения. Точность зависит от способа перемещения — проще всего устроена и дает хорошие результаты фрикционная передача. Для ее изготовления требуется пластмассовый или металлический ролик. Диаметр ролика должен быть примерно равен 25...30 мм. Ролик насаживается на ось, которая прижимается двумя пружинными накладками к подвижной опоре и к направляющему стержню.

Объективы для увеличителей обычно крепятся на резьбе М 39×1, импортные объективы — на резьбе М 42×1. Нарезать такие резьбы сложно — требуется токарно-винторезный станок. Можно воспользоваться переходными кольцами для макросъемки. Старые кольца имели резьбу М 39×1, новые выпускаются с резьбой М 42×1. Несложно обойтись вообще без резьбовых колец: объектив крепится на объективной доске хомутиком с обычным винтом.

Ниже объектива нужно расположить поворотный красный или оранжевый светофильтр. Съемочный стеклянный желто-зеленый не годится, так как при желто-зеленом свете фонаря трудно понять, отведен светофильтр перед экспонированием фотобумаги или нет. Еще ниже крепится матовый пластмассовый рассеиватель для интегрального замера выдержки при печати. Для светофильтра и рассеивателя предусматривается маленький держатель. Светофильтр вклеивается в оправу из алюминиевого листа.

Лучше, если негативодержатели (рамки для негативов) не будут иметь покровных стекол. Для их изготовления необходимо два металлических листа. Верхний окрашивается в белый цвет, нижний — в черный.

Чтобы изменять размеры кадра, в держателе рамки монтируют передвижные металлические линейки. Если они находятся выше негативной рамки, то их окрашивают в белый цвет, ниже — в черный.

Уменьшить нагрев и размеры головки и улучшить охлаждение лампы можно, использовав одно-два зеркала с внешним отражением. Лучи света от лампы отражаются зеркалами в конденсор или другое устройство, освещающее негатив. Для перемещения лампы в конденсорных увеличителях, не рассчитанных на опаловую лампу, можно смонтировать передвижную опору с электропатроном для лампы. Это устройство довольно точно центрирует лампу и поэтому может использоваться с точечным источником света.

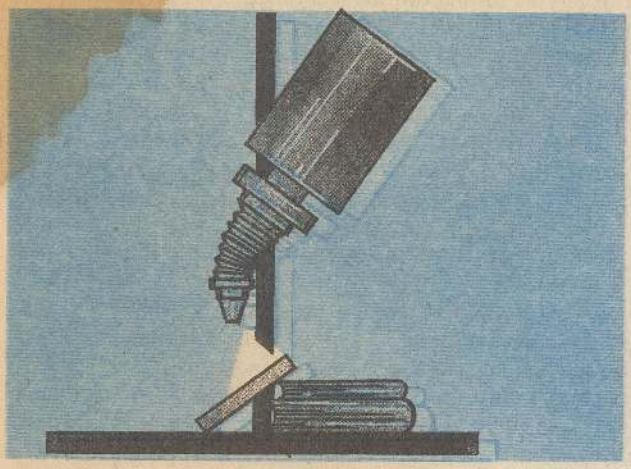
Несложно обойтись и одним большим конденсором при печати негативов разных форматов. Чтобы не уменьшать освещенность, необходимо передвигать рамку с негативом относительно конденсора. Для этого головка делается подвижной относительно держателя негативной рамки. Попадание света в помещение исключается использованием меха или металлического цилиндрического экрана. Головка перемещается по трубе, закрепленной в держателе рамки, и фиксируется в нужном месте муфтой.

Для удобства положение муфты, соответствующее тому или иному объективу, отмечается на трубе риской.

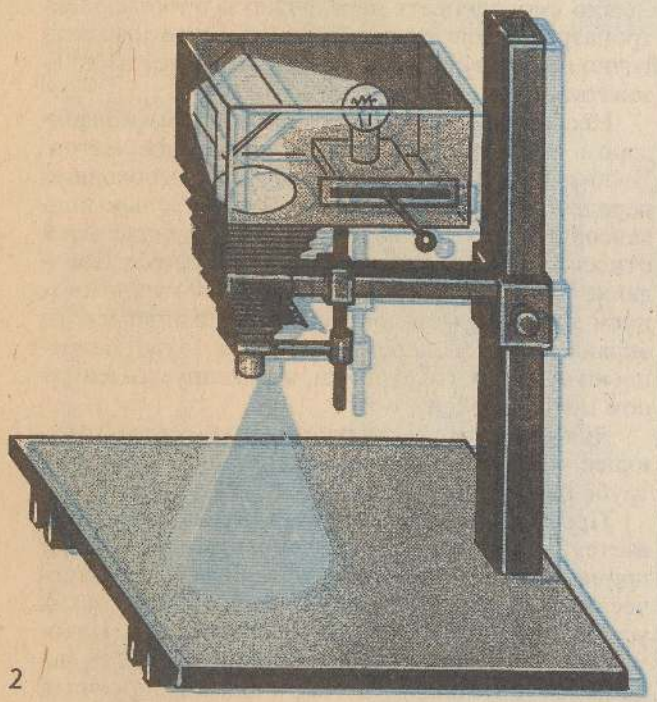
Простейший дневной увеличитель изготавливается из обычного заключением его в светонепроницаемую оболочку из материи или металлических листов. Основной недостаток таких устройств — в быстром перегреве головки. Некоторые неудобства причиняет необходимость использовать подвижную опору для кадрирующей рамки. Увеличители с головкой, вынесенной за пределы светонепроницаемой камеры, не перегреваются.

Удобны в работе кассетные увеличители, особенно с объективом переменного фокусного расстояния. Правда, фотобумагу в большинстве таких увеличителей укладывать в проявочный барабан нельзя. Это приходится делать в приставном темном ящике или фоторукаве. В любительских конструкциях такая возможность предусматривается почти всегда. Кассета же заменяется кадрирующей рамкой или прижимным устройством. При отсутствии объектива переменного фокусного расстояния обычно делают подвижными и головку, и кадрирующую рамку.

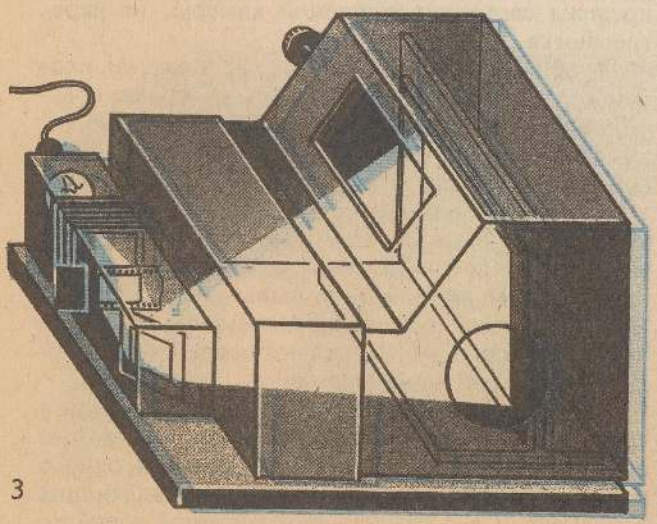
Головка, как правило, с галогенной лампой и светосмесительным устройством, которое можно сменить на конденсор простой заменой одного блока на другой, располагается на направляющих основания. Свет отклоняется системой зеркал с



1



2



3

внешним отражением на кадрирующую рамку со стеклом, к которому прижимается фотобумага. При наводке на резкость может использоваться зеркало, отклоняющее лучи света на матовое стекло. При экспонировании оно поднимается и закрывает матовое стекло. В простейших конструкциях матовое стекло и зеркало отсутствуют. После наводки на резкость отверстие, через которое наблюдают изображение, закрывают дверцей.

Убедившись в резкости изображения и подвинув кадрирующее устройство в нужное место, закрывают отверстие или матовое стекло и заряжают рамку фотобумагой. После экспонирования ее или прячут в коробку, или помещают в проявочный барабан.

Преимущество подобных конструкций не только в возможности работы в светлом помещении. Они предельно упрощают весь процесс работы.

При необходимости значительных изменений масштаба отпечатков кадрирующая рамка передвигается относительно основания. В простейших конструкциях отодвигается именно головка, а не рамка.

Репродукционную установку имеет смысл делать только при большом объеме работ. При малом объеме обычно снимают головку увеличителя и на ее место укрепляют зеркальный фотоаппарат. Если такого аппарата нет, можно воспользоваться и головкой увеличителя. Наводку на резкость делают по матовому стеклу. Матированная поверхность матового стекла должна точно располагаться в месте эмульсии пленки. Чтобы избежать юстировки, матовое стекло проще всего класть на нижнюю часть рамки негативодержателя, сняв верхнюю часть. Затем матовое стекло заменяют собранным негативодержателем, в который вложена пленка. Чтобы пленка меньше коробилась, иногда используют рамку с верхним покровным стеклом. Засветка пленки с торцов предупреждается экранчиком из черной фотобумаги.

Несложно сделать и репродукционную кассету для широкой или малоформатной фотопленки. У первой счетчик кадров фрикционный, у второй — использует перфорации пленки. Для наводки на резкость у этих кассет часто монтируется щелевое устройство. Оно может быть смонтировано и в обычной рамке для негативов.

Заметим, что, сняв кожух и повернув зеркало у головки конденсорного увеличителя, можно с удобством рассматривать изображение на матовом стекле стоя на полу, а не забираясь на табурет.

Конструкция осветительного устройства репродукционной установки зависит от формата переснимаемого оригинала. Для форматов разме-

*1.* Наклон увеличителя и рамки с фотобумагой для компенсации искажений на негативе с изображением высоких зданий, снятых с близкого расстояния.

*2.* Увеличитель высокого класса с одним конденсором для печати негативов любых размеров.

*3.* Схема «дневного» увеличителя.

ром с развернутый журнал «Огонек» достаточно двух перекальных 300 Вт ламп. Большие форматы равномерно освещать проще трубчатыми галогенными лампами. Те и другие помещаются в отражатели, перекальные — в центр сферы, галогенные — в удлиненный отражатель. Сферу нетрудно сделать из алюминиевой фольги, закрепленной на проволочном каркасике в большой консервной банке. Удлиненный отражатель делается из прямоугольной формы для выпечки хлебцов. В форме укрепляется отражатель из алюминиевого листа или гофрированной фольги, которую получают из обычной, накатывая ее на подходящую рифленую поверхность.

## ИЗ ИСТОРИИ ФОТОГРАФИИ

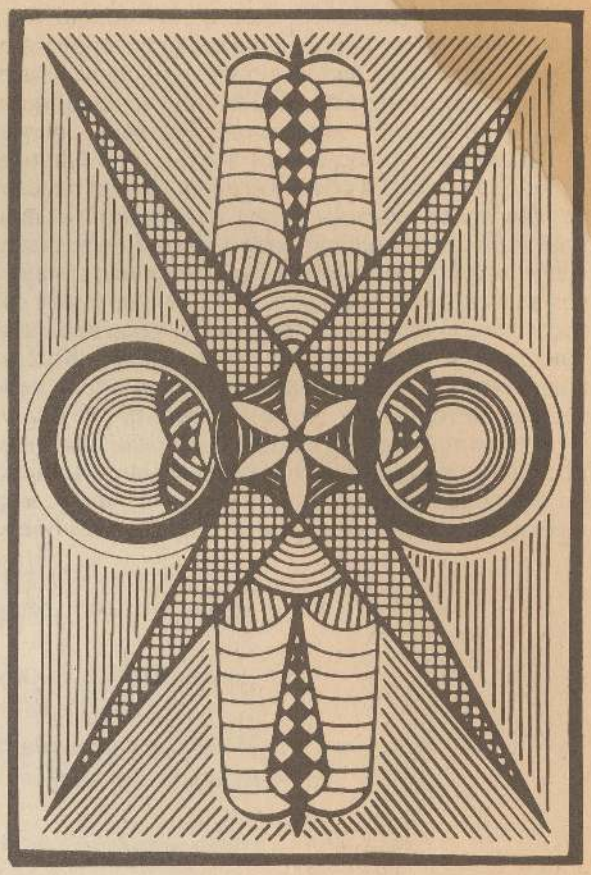
Хотя официальное открытие фотографии относится к началу 1839 г., первые снимки были получены значительно раньше. В 1820-х гг. французскому изобретателю Жозефу Нисефору Ньепсу, в прошлом офицеру наполеоновской армии, удалось получить снимок строений, видимых из окна его дома. Металлическая пластинка, покрытая асфальтовым лаком, экспонировалась в камере обскуре. Под действием света лак задубливался. Пластинку обрабатывали лавандовым маслом, которое растворяло незадубливающуюся часть лака. Получившееся рельефное изображение смазывали краской, прижимали к бумаге и получали отпечаток.

Процесс был назван изобретателем гелиографией. В 1829 г. к опытам Ньепса присоединился художник Луи Жак Манде Дагер. Используя опыт Ньепса, Дагер после его смерти продолжил разработку процесса получения неисчезающего изображения и к 1839 г. достиг успеха, создав дагерротипию.

Дагерротипия позволила получить изображение, правда нецветное, исключительно высокого качества, но в единичном экземпляре. По этому способу отполированная посеребренная пластинка обрабатывалась парами иода. После экспозиции в фотоаппарате, незначительно отличающемся от камеры обскуры, пластинка обрабатывалась парами ртути. Микрочастички серебра, возникшие в местах воздействия света, образовывали с ртутью амальгаму с матовой поверхностью. После удаления иодида серебра в растворе закрепителя (вначале использовался раствор хлористого натрия, впоследствии — тиосульфат натрия) получалось зафиксированное фотоаппаратом изображение из матовых в светах и зеркальных в тенях участков. Для получения правильной тональности дагерротип рассматривали в свете, отраженном от какого-либо темного предмета, где зеркальные поверхности казались темными.

Затем английский ученый Уильям Генри Фокс Талбот разработал способ получения желаемого числа копий фотоснимка. Изображение, полученное с негатива,— позитив — Талбот снимал на бумагу, пропитанную солями серебра, затем проявлял бумагу и с нее печатал позитив.

В начале 1860-х гг. было налажено промышленное производство фотобумаги для печати. В эти же годы были изобретены стеклянные фотопластинки. В отличие от современных их приходилось экспонировать в сыром виде. Поэтому в путешествиях фотограф носил с собой фотолабораторию для изготовления пластинки непосредственно перед съемкой. В 1860-х гг. прошлого столетия была изобретена сухая пластинка, спустя примерно двадцать лет началось производство фотопленки.



Тест для облегчения наводки на резкость. Он же используется для контроля качества изображения, даваемого увеличителем.

К концу XIX в. у фотографов были катушечные пленки, проявители, светосильные объективы и совершенные фотокамеры, фотокамеры для фотоматериала миниатюрного формата, имевшие выдержки в 1/1000 с.

Фотоаппарат, использующий кинопленку, был разработан чешским механиком Оскаром Барнаком первоначально для нужд киностудий. С его серийным производством фотография стала массовым увлечением: ею стали заниматься миллионы людей. Первая малоформатная зеркальная фотокамера была изобретена в нашей стране. Ею стала камера «Спорт», выпускавшаяся серийно с 1935 г.

Первая портативная камера с мехом — до этого изготавливались нетранспортабельные ящичные камеры — также была изобретена в 1847 г. в нашей стране С. Л. Левицким. Шторный затвор был предложен в 1882 г. также в нашей стране изобретателем С. А. Юрковским.

## СОДЕРЖАНИЕ


О чем рассказывает эта книга . . . 3

**Коротко о фотосъемке и печати фотографий** . . . 4

Что такое фотоснимок . . . —
О фотоаппаратах и фотопленке . . . —
Наводка на резкость и диафрагма . . . 7
Выдержка, затворы и объективы . . . 9
Как определить значение выдержки . . . 10
О проявлении . . . 12

**Поговорим подробнее** . . . 14

Какой выбрать фотоаппарат . . . —
О фотопленке . . . 15
Светофильтры . . . 17
Что и как фотографировать . . . 19
Ваша фотолаборатория . . . 36
Рациональная организация обработки негативной и позитивной фотопленки . . . 41
О фотобумаге . . . 42
Все о проявителях . . . 43
Останавливающие растворы. Закрепители . . . 48
Промывка и сушка фотоматериалов . . . 50
Как приготовить проявитель и закрепитель . . . 51
Особенности печати фотоснимков . . . 52
Ошибки при печати . . . 55

**Секреты обработки** . . . 57

Что такое идеальный негатив . . . —
Как улучшить негатив . . . —
Ретушь отпечатков и негативов . . . 58
Как получаются цветные фотографии . . . 60
Особенности обработки цветной фотобумаги . . . 62
Обработка черно-белых обращаемых материалов . . . 63
Обработка цветной обращаемой пленки . . . 65
Исправление слайдов . . . 66
Тонирование изображения . . . 67
Как хранить фотографии . . . 68
Как показать слайды . . . 69

**Самоделки и фотография** . . . 71

Фотолаборатория своими руками . . . —
Школьная фотолаборатория . . . 73
Как самому сделать оборудование для занятий фотографией . . . 74

Из истории фотографии . . . 93

Рекомендуемая литература . . . 95



Учебное издание

**Волгин Александр Григорьевич**

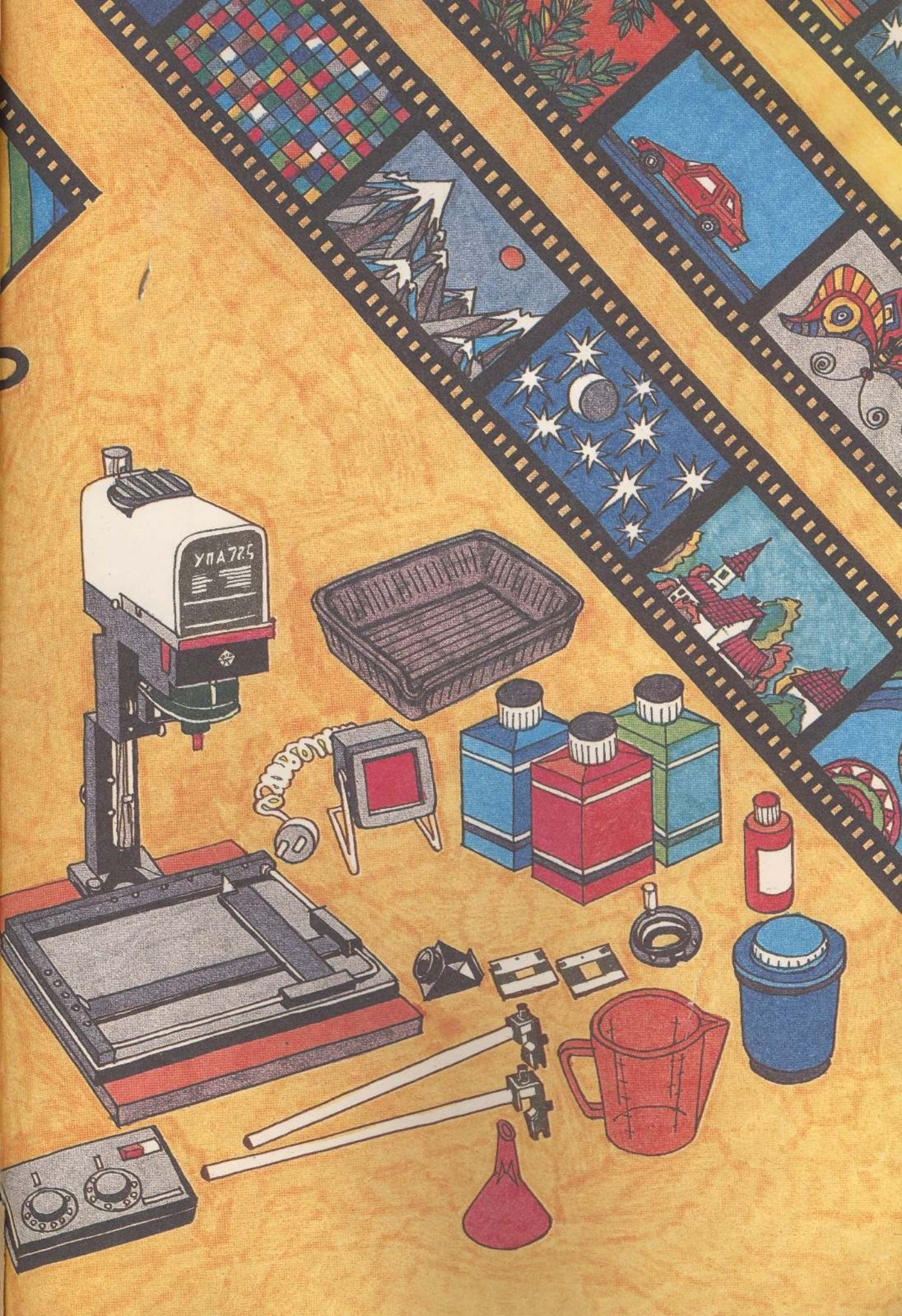
УЧИМСЯ ФОТОГРАФИРОВАТЬ

Зав. редакцией **Т. С. Дагаева.** Редактор **Е. С. Забалуева.** Художники **В. В. Сафонова, З. И. Фворинская.** Художественный редактор **Г. П. Погосова.** Технический редактор **С. В. Китаева.** Корректор **И. В. Чернова.**
ИБ № 13254

Сдано в набор 16.07.91. Подписано к печати 02.12.91. Формат 60×84 1/8. Бум. газетная. Гарнит. литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 11,16+1,86 вкл. Усл. кр.-отт. 25,57. Уч.-изд. л. 12,9+1,96 вкл. Тираж 100000 экз. Заказ 710.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Просвещение» Министерства печати и информации Российской Федерации. 127521, Москва, а/я 24.

Типография издательства «Пресса». 125865, Москва, ГСП, А — 137, ул. «Правды», 24.


УПА72.5